

**СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УЧАСТКОВ ПУТИ МЕТОДОМ СЧЕТА ОСЕЙ
ЭССО-М-2**

Руководство по эксплуатации
ЕРКФ.665251.004РЭ
(изм.2)

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 системы	4
1.1.5	Устройство и работа	12
1.1.6	Средства измерения, инструмент и принадлежности	19
1.1.7	Маркировка	19
1.1.8	Упаковка	19
1.2	Описание и работа составных частей ЭССО-М-2	19
1.2.1	Счетный пункт ЭССО-М-2	19
1.2.2	Устройство подключения счетного пункта УПСП.....	20
1.2.3	Блок решающий БР.....	21
1.2.4	Устройство сопряжения с каналами связи УСКС	31
1.2.5	Постовой терминал ПТ.....	33
1.2.6	Ключ конфигурационный КЛК	43
1.2.7	Система конфигурирования СК ЭССО-М-2	43
2	Использование по назначению	43
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	43
2.2	Подготовка системы к использованию.....	44
2.2.1	Общие положения.....	44
2.2.2	Меры безопасности при производстве работ по монтажу, пуску и регулированию системы	44
2.2.3	Подготовка ЭССО-М-2 к монтажу.....	45
2.2.4	Монтаж составных частей системы	46
2.2.5	Пуск ЭССО-М-2.....	56
2.2.6	Сдача ЭССО-М-2 в эксплуатацию	56
2.3	Использование ЭССО-М-2	56
2.3.1	Общие положения.....	56
2.3.2	Порядок запуска системы в работу	57
2.3.3	Порядок контроля работоспособности ЭССО-М-2 в целом.....	57
2.3.4	Перечень возможных неисправностей в процессе использования устройств ЭССО-М-2 по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении	58
2.3.5	Порядок выключения ЭССО-М-2, содержание и последовательность осмотра системы после окончания работы	61
2.3.6	Меры безопасности при использовании системы	61
2.4	Действия в экстремальных условиях.....	62
2.4.1	Действия при пожаре.....	62
2.4.2	Действия при отказах ЭССО-М-2, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций	62
2.4.3	Действия при попадании в аварийные условия эксплуатации	62
3	Техническое обслуживание	63
3.1	Техническое обслуживание ЭССО-М-2	63
3.1.1	Общие указания	63
3.1.2	Меры безопасности.....	64
3.1.3	Порядок технического обслуживания ЭССО-М-2	64
3.1.4	Мероприятия технического обслуживания, влияющие на показатели безопасности ЭССО-М-2	66

3.1.5	Нормы времени на обслуживание	66
3.1.6	Проверка работоспособности системы	66
3.1.7	Техническое освидетельствование	69
3.1.8	Консервация	69
3.1.9	Демонтаж и монтаж	69
4	Текущий ремонт	71
4.1	Текущий ремонт ЭССО-М-2.....	71
4.1.1	Общие указания.....	71
4.1.2	Меры безопасности.....	71
4.1.3	Регламентированный ремонт ЭССО-М-2	71
4.1.4	Устранение последствий отказов и повреждений	71
4.1.5	Порядок замены составных частей ЭССО-М-2.....	71
5	Хранение	71
6	Транспортирование.....	72
7	Утилизация	72
	Приложение А	73
	Приложение Б.....	75
	Приложение В.....	76
	Приложение Г	81
	Приложение Д	84
	Приложение Е.....	90

Настоящее руководство по эксплуатации ЕРКФ.665251.004РЭ (далее – РЭ), содержит сведения о конструкции, принципе действия и характеристиках Системы контроля участков пути методом счета осей ЭССО-М-2 ЕРКФ.665251.004 (далее – ЭССО-М-2, система), а также ее составных частей и предназначено для регламентации порядка работы обслуживающего персонала.

В РЭ приводятся сведения об использовании ЭССО-М-2 по назначению, сведения, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации ЭССО-М-2, включая техническое обслуживание, транспортирование и утилизацию.

РЭ регламентирует порядок проверок, восстановления работоспособности ЭССО-М-2 и другие эксплуатационные вопросы.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт.

Персонал, осуществляющий техническое обслуживание и ремонт, должен пройти специальное обучение пользованию ЭССО-М-2 по утвержденным разработчиком методикам и сдать экзамены установленным порядком.

В РЭ использованы следующие сокращения:

БР – блок решающий;

БЦИ – безопасный цифровой интерфейс Ethernet с протоколом передачи данных FSFB/2;

ДКУ – датчик колеса унифицированный;

ДСП – дежурный по станции;

ЗИП – запасные части, инструмент и принадлежности;

КБР – кассета блока решающего;

КЛК – ключ конфигурационный;

НЗС – необратимое защитное состояние;

ПЛР – плата решающая;

ПЛИ – плата интерфейсная;

ПСД – проектно-сметная документация;

ПТ – постовой терминал;

РШ – релейный шкаф;

РЭ – руководство по эксплуатации;

Выход СК – выход «сухой контакт»;

СК ЭССО-М-2 – система конфигурирования СК ЭССО-М-2;

СЛЗ – сброс ложной занятости;

СП – счетный пункт;

СЦБ – сигнализация, централизация и блокировка;

УЗ – устройства защиты;

ТЧ – тональная частота;

УПСП – устройство подключения счетного пункта;

УСКС – устройство сопряжения с каналами связи;

ЦИ КБР – цифровой интерфейс КБР;

ЭССО-М-2 – система контроля участков пути методом счета осей ЭССО-М-2;

ЭЦ – электрическая централизация.

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ, приведен в приложении А.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ, приведен в приложении Б.

Настоящее РЭ составлено в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р 2.610-2019.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СИСТЕМЫ

1.1.1 Назначение системы

ЭССО-М-2 предназначена для контроля свободности/занятости участков железнодорожного пути любой сложности и конфигурации на станциях и перегонах.

1.1.2 Область применения

ЭССО-М-2 предназначена для применения на станционных и перегонных участках пути железнодорожного транспорта общего и необщего пользования, а также линиях метрополитена и скоростного трамвая.

1.1.3 Технические характеристики

Технические характеристики постовой аппаратуры ЭССО-М-2 приведены в таблице В.1 приложения В.

Технические характеристики напольной аппаратуры ЭССО-М-2 приведены в документе [1].

1.1.4 Состав системы

1.1.4.1 Размещение оборудования ЭССО-М-2

По расположению составных частей система состоит из:

- Напольного оборудования, находящегося непосредственно на контролируемых системой железнодорожных путях;
- Постового оборудования, которое устанавливается на посту электрической централизации (ЭЦ) или в релейном шкафу.

1.1.4.2 Состав и структура ЭССО-М-2

Конструктивно ЭССО-М-2 выполнена в виде законченных составных частей в соответствии с таблицей 1.

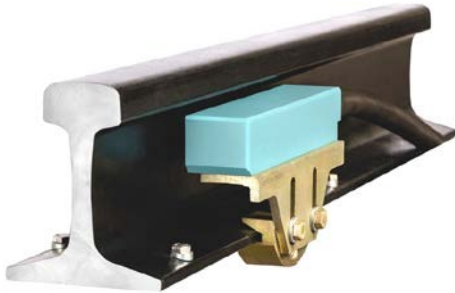
Таблица 1 – Состав ЭССО-М-2

Наименование	Обозначение	Примечание
<i>1 Напольное оборудование</i>		
Комплект крепления датчика ККД-3	ЕРКФ.668412.001	
Датчик колеса унифицированный ДКУ	ЕРКФ.665252.002-03.01	с кабелем 5 метров
Датчик колеса унифицированный ДКУ	ЕРКФ.665252.002-03.02	с кабелем 10 метров
<i>2 Постовое оборудование</i>		
Устройство подключения счетного пункта УПСП	ЕРКФ.665253.002	
Устройство сопряжения с каналами связи УСКС	ЕРКФ.665253.003	
Кассета блока решающего КБР-4	ЕРКФ.665253.006	
Плата решающая ПЛР-2Р	ЕРКФ.665253.008	с выходом СК
Плата интерфейсная ПЛИ-2	ЕРКФ.665253.009	

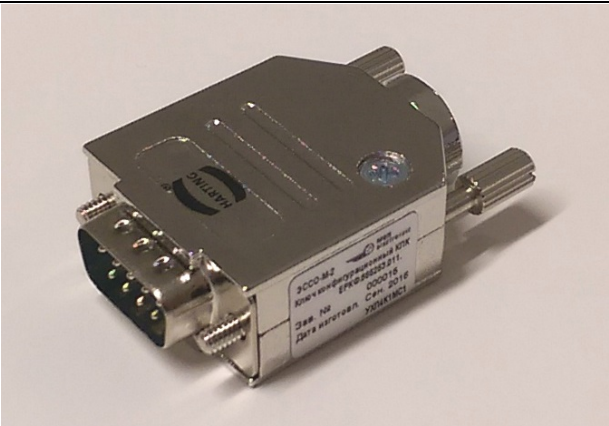
Наименование	Обозначение	Примечание
Постовой терминал ПТ-2	ЕРКФ.665253.010	
Ключ конфигурационный КЛК	ЕРКФ.665253.011	
Кассета блока решающего КБР-14	ЕРКФ.665253.012	
Плата решающая ПЛР-2	ЕРКФ.665253.013	без выхода СК
Соединитель	ЕРКФ.687229.001	
Устройство защиты AVR-20AC-bd	ЕРКФ.426475.007	канал тональной частоты (ТЧ)
Устройство защиты ASR-18DC-bd	ЕРКФ.426475.008	последовательный интерфейс
<i>3 Дополнительные средства и принадлежности</i>		
<i>3.1 Средства конфигурирования</i>		
Система конфигурирования СК ЭССО-М-2	ЕРКФ.665254.002	
<i>3.2 Комплект инструментов и принадлежностей ЕРКФ.668434.002:</i>		
Полка кассет ЭССО-М	ЕРКФ.301532.015	
Полка кассет ЭССО-М (укороченная)	ЕРКФ.301532.017	
Комплект крепления постового терминала для 19“ монтажа	ЕРКФ.668124.001	
Ящик путевой ПЯ	ПЯ.00.000-01	серый
Шаблон установочный ШУ-01	ЭРИО.296371.001	регулировка ДКУ, встроенный имитатор колеса
Заглушка	ЕРКФ.301412.046	
Аппаратный шкаф ЭССО-М	ЕРКФ.301445.008	На базе конструктива Rittal
Аппаратный шкаф ЭССО-М	ЕРКФ.301445.013	На базе конструктива ПАО «Сервисавтоматика»
Стопор концевой Clipfix 35-5-V0, №3032350	—	Phoenix Contact
<i>3.3 Комплект эксплуатационных документов согласно ЕРКФ.665251.004ВЭ</i>		

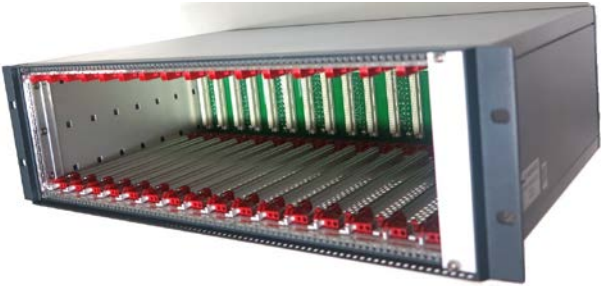
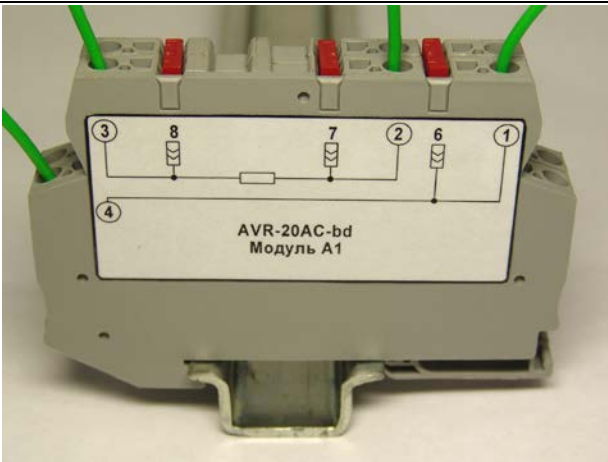
Внешний вид составных частей ЭССО-М-2 условно показан в таблице 2.

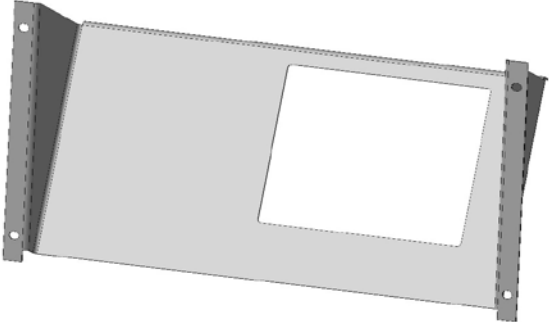
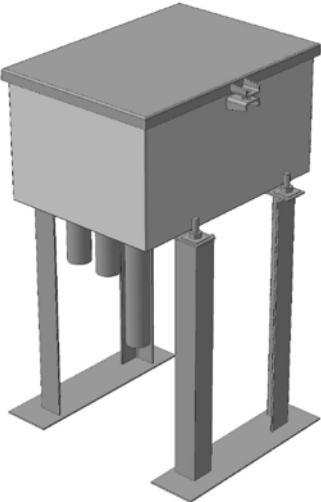
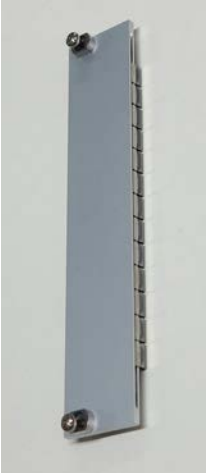
Таблица 2 – Внешний вид составных частей ЭССО-М-2

Наименование	Внешний вид
<i>1 Напольное оборудование</i>	
Датчик колеса унифицированный ДКУ с комплектом крепления датчика ККД-3	

Наименование	Внешний вид
<i>2 Постовое оборудование</i>	
Устройство подключения счетного пункта УПСП	 Устройство подключения счетного пункта УПСП (УПСМ) – это компактное устройство, предназначенное для подключения счетного пункта. Оно имеет четыре порта подключения: X1, X2, X3 и X4. На лицевой панели устройства нанесены маркировки для каждого порта, включая номера каналов и типы сигналов. Устройство выполнено в сером корпусе с оранжевыми элементами крепления.
Устройство сопряжения с каналами связи УСКС	 Устройство сопряжения с каналами связи УСКС (УСКМ) – это компактное устройство, предназначенное для сопряжения с каналами связи. Оно имеет три порта подключения: X1, X2 и X3. На лицевой панели устройства нанесены маркировки для каждого порта, включая номера каналов и типы сигналов. Устройство выполнено в сером корпусе с оранжевыми элементами крепления.
Кассета блока решающего КБР-4	 Кассета блока решающего КБР-4 – это устройство, предназначенное для решения задач в блоке. Оно имеет металлический корпус с открытой передней панелью, revealing internal components and connectors. The device is designed to be installed in a rack or cabinet.

Наименование	Внешний вид
Плата решающая ПЛР-2Р, ПЛР-2	
Плата интерфейсная ПЛИ-2	
Постовой терминал ПТ-2	
Ключ конфигурационный КЛК	

Наименование	Внешний вид
Кассета блока решающего КБР-14	
Соединитель	
Устройства защиты (УЗ)	
<i>3 Комплект инструментов и принадлежностей ЕРКФ.668434.002:</i>	
Полка кассет ЭССО-М	
Полка кассет ЭССО-М (укороченная)	

Наименование	Внешний вид
Комплект крепления постового терминала для 19" монтажа	
Ящик путевой ПЯ	
Шаблон установочный ШУ-01	
Заглушка	

Наименование	Внешний вид
Аппаратный шкаф ЭССО-М (в состав шкафа входят клеммы для подключения внешних цепей, а также крепежные элементы для установки модулей ЭССО-М-2)	
Стопор концевой Clipfix 35-5-V0, №3032350	

Напольным оборудованием ЭССО-М-2 являются счетные пункты (СП), включающие в себя датчик колеса унифицированный ДКУ (далее – ДКУ) с комплектом крепления датчика ККД-3.

Постовое оборудование состоит из платы решающей ПЛР-2Р или ПЛР-2 (далее – ПЛР, ПЛР-2Р, ПЛР-2), устройства подключения счетного пункта УПСР (далее – УПСР), устройства сопряжения с каналами связи УСКС (далее – УСКС), платы интерфейсной ПЛИ-2 (далее – ПЛИ), кассеты блока решающего КБР-4 или КБР-14 (далее – КБР, КБР-4, КБР-14), постового терминала ПТ-2 (далее – ПТ).

КБР-4 предназначена для установки в нее до четырех ПЛР и одной ПЛИ. КБР-14 предназначена для установки в нее до четырнадцати ПЛР и до двух ПЛИ. КБР с установленными в нее ПЛР и ПЛИ образует блок решающий (БР).

Для защиты аппаратуры от грозовых и коммутационных перенапряжений ЭССО-М-2 может комплектоваться устройствами защиты.

1.1.4.3 Оборудование, используемое совместно с ЭССО-М-2

Для организации электропитания, а также расширения функциональных возможностей, совместно с ЭССО-М-2 рекомендуется использовать следующее вспомогательное оборудование:

- Устройство бесперебойного питания QUINT UPS/24DC/24DC/20, № 2907071 (Phoenix Contact)
- Энергоаккумулятор UPS-BAT/LI-ION/24DC/120WH, № 2320351 (Phoenix Contact)
- Блок питания QUINT-PS/1AC/24DC/20, № 2866776 (Phoenix Contact)
- Блок питания QUINT-PS/24DC/24DC/20, № 2320102 (Phoenix Contact)
- Диагностическая система ДС ЭССО-М, ЕРКФ.665254.001
- Оптический преобразователь ICF-1150-S-SC-T (MOXA)

Оборудование электропитания предназначено для организации электропитания ЭССО-М-2 от первичных источников переменного тока с напряжением 220 В или постоянного тока с напряжением 24 В.

Диагностическая система ДС ЭССО-М предназначена для организации локального и удаленного мониторинга ЭССО-М-2, ведения архива и трансляции диагностических данных в систему верхнего уровня по протоколу SNMP.

Оптический преобразователь предназначен для согласования интерфейса RS485 УСКС с оптико-волоконной линией связи.

1.1.4.4 Комплект поставки ЭССО-М-2

В комплект поставки ЭССО-М-2 входят узлы и устройства, приведенные в таблице 1, и эксплуатационная документация в соответствии с документом [2].

Количество узлов и устройств, а также комплектов эксплуатационной документации определяется проектно-сметной документацией (ПСД), разработанной для конкретного объекта и указывается в формуляре ЕРКФ.665251.004ФО, поставляемом вместе с системой.

1.1.4.5 Места расположения основных частей ЭССО-М-2 и комплекта ЗИП

Места расположения постового оборудования ЭССО-М-2 и ординаты расположения счетных пунктов определяются ПСД.

Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП) должен располагаться в месте, предназначенном для хранения аварийно-восстановительного запаса данного объекта. Комплектность ЗИП указывается в ПСД и рассчитывается индивидуально для каждого объекта.

Количество запасного оборудования определяется в процентном отношении от общего количества оборудования каждого типа с округлением в большую сторону.

Примерное количество запасного оборудования:

- Датчик колеса унифицированный ДКУ10 %;
- Комплект крепления датчика ККД-З.....5 %;
- Плата решающая ПЛР10 %;
- Плата интерфейсная ПЛИ10 %;
- Устройство подключения счетного пункта УПСП10 %;
- Устройство сопряжения с каналами связи УСКС10 %;
- Устройства защиты50 %.

На каждый БР, находящийся в работе, должен поставляться один запасной индивидуальный ключ конфигурационный КЛК (далее – КЛК).

Кроме указанных устройств, на подразделение, обслуживающее участок, должен предусматриваться один постовой терминал ПТ, одна кассета блока решающего КБР-4 и/или КБР-14 и два шаблона установочных ШУ-01.

1.1.5 Устройство и работа

1.1.5.1 Функции системы

- Контроль свободности/занятости участков пути с передачей информации об их текущем состоянии внешним управляющим системам СЦБ посредством ответственного последовательного информационного канала, дискретных выходных управляющих сигналов или с использованием интерфейсных реле;
- Определение факта пересечения осями подвижного состава границ контролируемых участков пути и направления их движения с передачей этой информации цифровым управляющим системам СЦБ по ответственным последовательным информационным каналам;
- Определение фактического количества проследовавших на контролируемый участок осей подвижного состава с передачей этой информации внешним системам СЦБ по неответственным (технологическим) последовательным информационным каналам;
- Передача во внешние информационные системы контрольной и диагностической информации о состоянии контролируемых участков пути и о состоянии составных частей системы.

1.1.5.2 Принципы обеспечения безопасности

1.1.5.2.1 Для обеспечения требований безопасности движения поездов ЭССО-М-2 имеет дублированную структуру. Дублирование реализовано таким образом, что информация о свободности путевого участка и отсутствии движения над счетным пунктом считается достоверной только при полном совпадении информационных и управляющих сигналов, сформированных основными и дублирующими программно-аппаратными узлами системы.

1.1.5.2.2 Перечисленные выше требования обеспечиваются следующим образом:

- Счет осей на границе контролируемого путевого участка выполняется СП. СП имеет два аппаратно разделенных (основной и дублирующий) канала обработки информации;
- Основные и дублирующие каналы СП передают информацию постовым устройствам по независимым информационным каналам (основному и дублирующему) с применением помехозащищенного кодирования;
- Информация от СП поступает на вход ПЛР. ПЛР имеет два аппаратно разделенных (основной и дублирующий) канала обработки информации от СП, каждый из которых выполняет расшифровку и обработку поступающей информации индивидуально для основного и дублирующего информационных каналов;
- Формирование ПЛР **признака свободности*** осуществляется только при совпадении решений основного и дублирующего информационных каналов ПЛР о свободности контролируемого участка пути;
- Формирование ПЛР **признака отсутствия движения**** осуществляется только при отсутствии фактического движения над счетными пунктами, ограничивающими контролируемый участок, и/или отсутствии их экранирования в течение 10 секунд, совпадении решений основного и дублирующего информационных каналов ПЛР, а также при отсутствии неисправностей во всех узлах напольного или постового оборудования ЭССО-М-2.

- При ненулевом значении рассчитанного количества осей на участке хотя бы в одном из информационных каналов (основном или дублирующем) ПЛР формирует **признак занятости*****.
- При возникновении неисправности в любом из узлов напольного или постового оборудования, система переходит в защитное состояние, при котором ПЛР формирует **признак занятости**.

*** Признак свободы** – это передача от ПЛР к ПЛИ ответственных данных о свободе контролируемого участка пути по внутреннему цифровому интерфейсу КБР и переключение безопасного выходного интерфейса «сухой контакт» (далее – выход СК) ПЛР в состояние «участок свободен» (в исполнении ПЛР-2Р) или передача от ПЛР к ПЛИ ответственных данных о свободе контролируемого участка пути по внутреннему цифровому интерфейсу КБР (в исполнении ПЛР-2).

**** Признак отсутствия движения** – это передача от ПЛР к ПЛИ ответственных данных об отсутствии движения над СП, ограничивающих контролируемый участок пути, по внутреннему цифровому интерфейсу КБР.

***** Признак занятости** – это передача от ПЛР к ПЛИ данных о занятости контролируемого участка пути по внутреннему цифровому интерфейсу КБР и переключение выхода СК ПЛР в состояние «участок занят» (в исполнении ПЛР-2Р) или передача от ПЛР к ПЛИ ответственных данных о занятости контролируемого участка пути по внутреннему цифровому интерфейсу КБР (в исполнении ПЛР-2).

- При движении над счетными пунктами, ограничивающими контролируемый участок, и/или их экранировании, а также при возникновении неисправности в любом из узлов напольного или постового оборудования, ПЛР формирует **признак наличия движения******.
- Ответственная информация от ПЛР передается на ПЛИ по двум независимым цифровым интерфейсам КБР на два аппаратно разделенных (основной и дублирующий) канала обработки информации от ПЛР.
- Передача ПЛИ ответственных данных внешним управляющим системам СЦБ по безопасному цифровому интерфейсу осуществляется только при совпадении принятых от ПЛР данных и решений в основных и дублирующих информационных каналах ПЛИ.

1.1.5.3 Функциональная схема

1.1.5.3.1 На рисунке 1 приведена функциональная схема ЭССО-М-2.

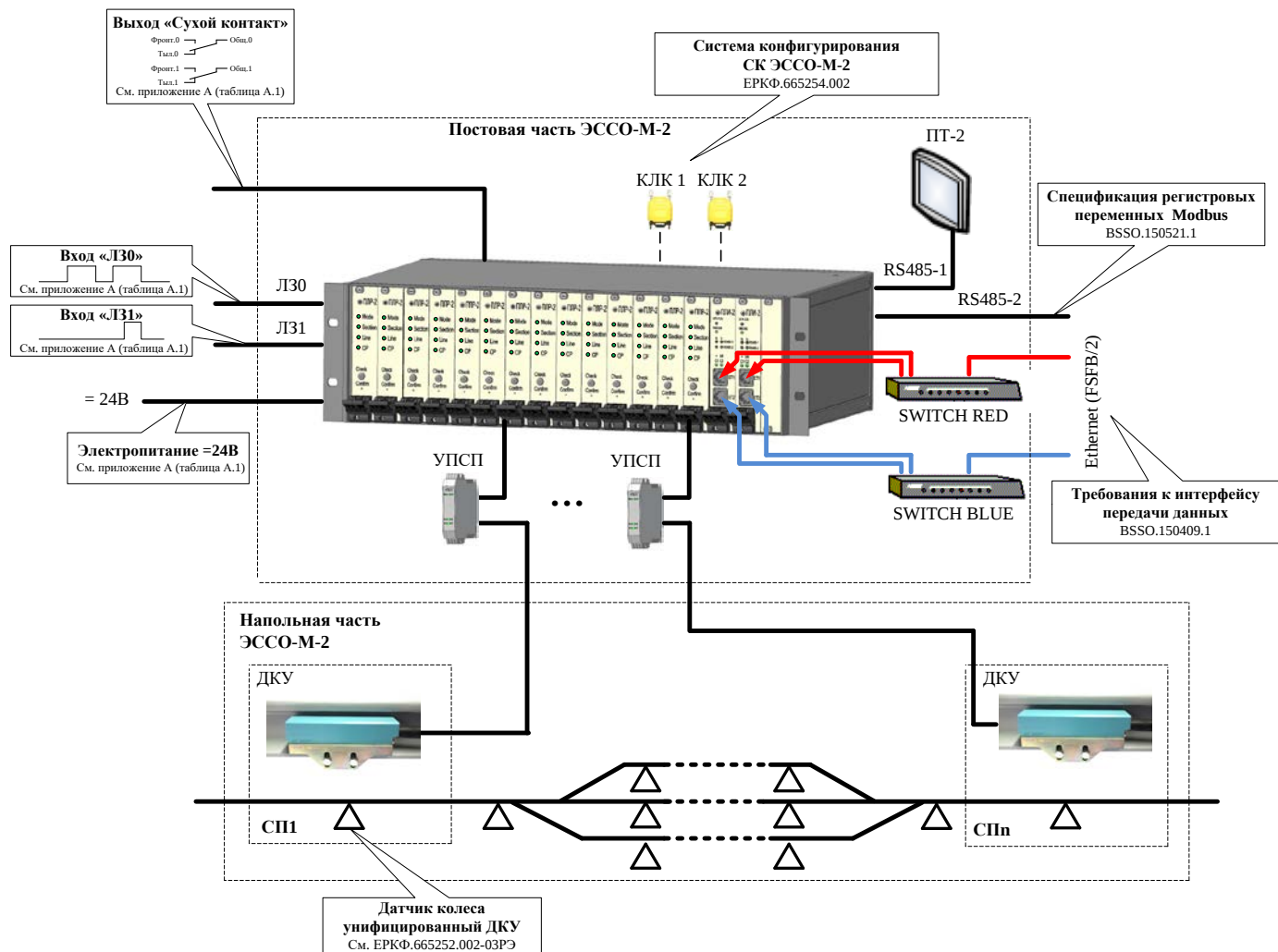


Рисунок 1 – Функциональная схема ЭССО-M-2

**** **Признак наличия движения** – это передача от ПЛР к ПЛИ данных о наличии и направлении движения над СП, ограничивающих контролируемый участок пути, по внутреннему цифровому интерфейсу КБР.

1.1.5.3.2 На границах контролируемых путевых участков размещаются счетные пункты. Датчики устанавливаются с внутренней стороны колеи в шпальном ящике на любой из двух рельсовых нитей. Более подробно функции и технические характеристики счетного пункта приведены в документе [1].

1.1.5.3.3 В качестве линейных цепей для связи напольных и постовых устройств ЭССО-M-2 используется сигнально-блокировочный кабель. По кабельной линейной цепи ДКУ получают электропитание, а также передают информацию постовым устройствам ЭССО-M-2.

Подключение ДКУ к линейной цепи выполняется в путевом ящике или в релейном шкафу, в непосредственной близости от места установки ДКУ.

Допускается выполнять подключение ДКУ к линейной цепи в кабельной муфте.

1.1.5.3.4 На посту ЭЦ линейные цепи счетных пунктов подключаются к УПСИ, которые транслируют информацию от СП на ПЛР в БР. ПЛР, получая информацию от счетных пунктов, выполняют расчет количества осей на контролируемом путевом участке с проверкой исправности, как напольных устройств и УПСИ, подключенных к каналам ПЛР, так и собственных узлов.

1.1.5.3.5 Условием формирования ПЛР **признака свободности** является:

- Отсутствие неисправности в работе всех СП, линейных цепей, УПСП, УСКС и ПЛР контролируемого участка;
- Отсутствие зафиксированных ошибок эксплуатации (см. п. 1.2.3.2.11.5, п. 2.1);
- Отсутствие экранирования всех СП, ограничивающих контролируемый участок;
- Нулевое значение рассчитанного количества осей, находящихся на контролируемом участке, как в основном, так и в дублирующем информационном канале.

Во всех остальных случаях ПЛР формирует **признак занятости**.

1.1.5.3.6 При возникновении отказа в работе любого узла контролируемого участка происходит перевод ПЛР в защитное состояние, при котором формируется **признак занятости** и включается индикация зафиксированного отказа. Возврат ПЛР в рабочее состояние осуществляется только после устранения отказа, с соблюдением установленных правил обеспечения безопасности движения.

1.1.5.3.7 Условием формирования ПЛР **признака отсутствия движения** является:

- Фактическое отсутствие движения над СП, ограничивающим контролируемый участок, в течение 10 секунд;
- Отсутствие экранирования СП, ограничивающих контролируемый участок, в течение 10 секунд;
- Отсутствие неисправности в работе всех СП, линейных цепей, УПСП и ПЛР контролируемого участка.

1.1.5.3.8 При проходе подвижной единицы над СП, ограничивающим контролируемый участок, или при экранировании СП ПЛР формирует **признак наличия движения** и удерживает его в течение 10 секунд с момента последнего прохода оси над СП или после снятия экранирования СП.

1.1.5.3.9 При возникновении отказа в работе СП, линейных цепей, УПСП или ПЛР контролируемого участка ПЛР формирует **признак наличия движения** и удерживает его до момента устранения отказа и восстановления работы системы. Возврат ПЛР в рабочее состояние осуществляется только после устранения отказа, с соблюдением установленных правил обеспечения безопасности движения.

1.1.5.3.10 Электропитание ЭССО-М-2 осуществляется напряжением 24 В постоянного тока. Параметры электропитания приведены в таблице В.1 приложения В.

1.1.5.3.11 Конфигурирование системы осуществляется при помощи КЛК, в которые загружаются файлы конфигурационных данных. Конфигурационные данные формируются и загружаются в КЛК системой конфигурации СК ЭССО-М-2 ЕРКФ.665254.002 (далее – СК ЭССО-М-2).

1.1.5.3.12 Обмен ответственной информацией с системами СЦБ о свободности/занятости контролируемых участков, отсутствии движения над СП, а также ответственными командами управления, осуществляется по безопасному цифровому интерфейсу Ethernet с использованием протокола обмена FSFB/2. Параметры интерфейса и описание переменных приведены в документе [3].

1.1.5.3.13 Ответственная информация о свободности/занятости контролируемых участков формируется ПЛР на выходах «сухой контакт». Параметры выходов приведены в таблице В.1 приложения В.

1.1.5.3.14 Прием ПЛР команд управления от систем СЦБ осуществляется по входам «Л30» и «Л31». Параметры входов и команд управления приведены в таблице В.1 приложения В.

1.1.5.3.15 Диагностическая информация о работе ЭССО-М-2 передается по интерфейсам RS-485 с использованием протокола Modbus RTU (далее – RS-485). Параметры интерфейса и описание переменных приведены в документе [4].

1.1.5.3.16 Увязка устройств ЭССО-М-2 с системами СЦБ выполняется в соответствии с утвержденными техническими решениями.

1.1.5.4 Основные варианты применения системы

1.1.5.4.1 В качестве примера на рисунке 2 показана организация контроля свободности станционных путевых участков.

1.1.5.4.2 На рисунке 3 показана организация контроля перегона с организацией связи между станциями по каналам тональной частоты и по оптоволоконным линиям связи.

Для организации связи между станциями по каналам тональной частоты и по оптоволоконным линиям связи применяется устройство сопряжения с каналами связи УСКС и преобразователь интерфейсный ICF-1150-S-ST-T.

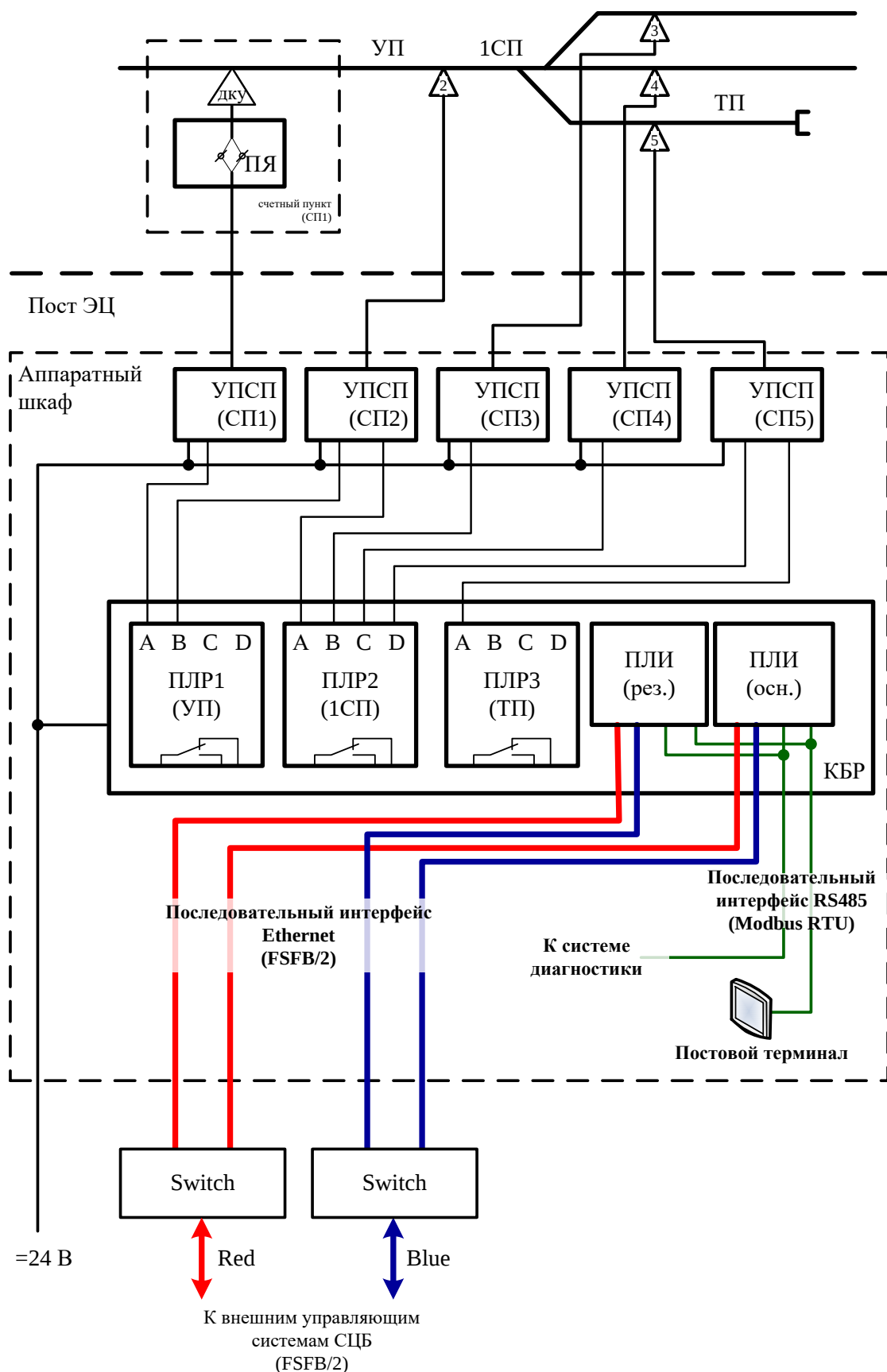
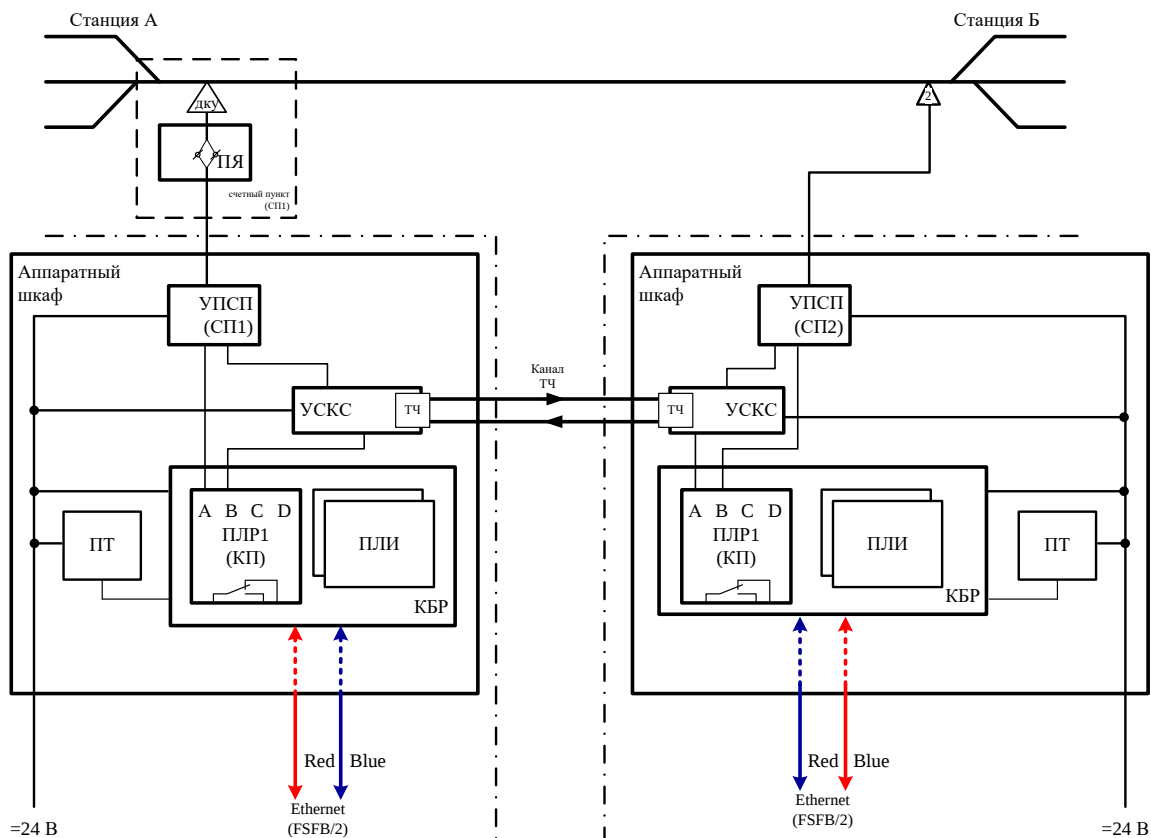
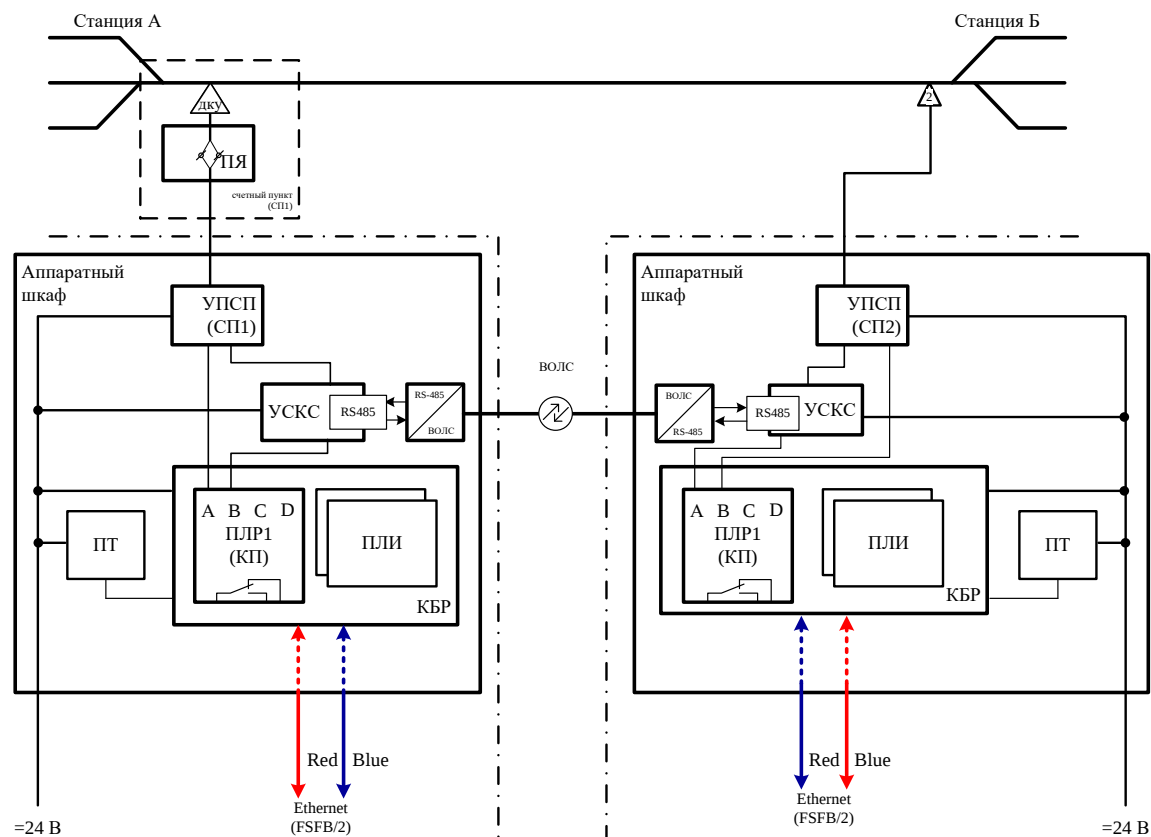


Рисунок 2 – Структурная схема ЭССО-М-2. Контроль станционных участков пути



а) с организацией связи по каналам тональной частоты



* RS485/ВОЛС – преобразователь интерфейсный ICF-1150-S-ST-T

б) с организацией связи по оптоволоконным линиям связи

Рисунок 3 – Структурная схема ЭССО-М-2. Контроль перегона

1.1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень измерительных приборов и инструмента, необходимого для обслуживания оборудования ЭССО-М-2, представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень измерительных приборов и инструмента

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Ампервольтметр	Ц4380*	1	Приборы, применяемые электромеханиками СЦБ
Мегомметр	М4100/3*	1	Приборы, применяемые электромеханиками СЦБ
Отвертка	1,2 × 8 × 200	1	Стандартная
Отвертка	0,5 × 3 × 60	1	Стандартная
Ключ гаечный комбинированный	13 × 13	1	Стандартный
Ключ гаечный комбинированный	19 × 19	1	Стандартный
Ключ гаечный комбинированный	36 × 36	1	Стандартный
Шаблон установочный ШУ-01	ЭРИО.296371.001	1	Поставляется в комплекте (в состав шаблона входит имитатор колеса)
* Или аналогичные по характеристикам			

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

1.1.7 Маркировка

Каждый модуль из состава ЭССО-М-2 имеет индивидуальную маркировку на корпусе изделия, а также на его упаковке.

На маркировке имеется следующая информация: предприятие-изготовитель, наименование и обозначение изделия, дата изготовления, заводской номер.

Комплект поставки аппаратуры ЭССО-М-2 под конкретный объект имеет маркировку на транспортной таре, где приводится информация о предприятии-изготовителе, адрес объекта внедрения, а также количество модулей каждого наименования.

1.1.8 Упаковка

Каждый модуль из состава ЭССО-М-2 имеет индивидуальную упаковку.

Комплект поставки аппаратуры ЭССО-М-2 на объект внедрения упаковывают в транспортную тару массой брутто не более 60 кг.

1.2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ЭССО-М-2

1.2.1 Счетный пункт ЭССО-М-2

1.2.1.1 Счетные пункты состоят из ДКУ с комплектом крепления датчика ККД-3 ЕРКФ.668412.001.

1.2.1.2 ДКУ устанавливают на рельс с внутренней стороны колеи при помощи комплекта крепления датчика ККД-3. Типы рельсов, на которых может применяться ДКУ, приведены в документе [1].

1.2.1.3 ДКУ осуществляет:

- Подсчет осей, прошедших над ДКУ, с учетом направления движения;
- Контроль исправности и положения ДКУ относительно рельса;
- Передачу информации о состоянии счетчика осей или неисправности постовому оборудованию ЭССО-М-2 по кабельным линиям связи.

1.2.1.4 Подключение ДКУ к кабельным линиям связи осуществляется при помощи штатного кабеля длиной 5 или 10 метров.

1.2.1.5 ДКУ непрерывно, с периодичностью 0,06 секунды, передает последовательным кодом данные счетчика проследовавших осей или информацию о неисправностях ДКУ. Эти данные по двухпроводной линейной цепи поступают к соответствующим УПСР и ПЛР.

Содержание информации может быть следующим:

- количество осей, проследовавших над ДКУ;
- «экранирование СП» – при остановке колеса над ДКУ;
- «код состояния СП» – при возникновении неисправности в одном из узлов ДКУ или начальной установке (балансировке) ДКУ. Коды состояний ДКУ приведены в приложении Б документа [1].

1.2.1.6 Электропитание СП осуществляется со стороны постовых устройств ЭССО-М-2 по линейной цепи.

1.2.1.7 При включении электропитания ДКУ переходит в режим «Инициализация» и в течение 30 - 90 секунд происходит его начальная установка. В данном режиме ДКУ выполняет привязку своего положения к рельсу и условиям окружающей среды, а на постовые устройства ЭССО-М-2 передается информация «Начальная установка».

По окончании начальной установки ДКУ переходит в режим «Работа», в котором выполняется счет осей и передается информация о количестве осей на постовые устройства ЭССО-М-2.

1.2.1.8 Для электропитания СП, а также для передачи информации от СП к постовой аппаратуре ЭССО-М-2 на каждый счетный пункт выделяется одна пара проводов сигнально-блокировочного кабеля.

1.2.1.9 Подробное описание работы, кодов состояний, возможных неисправностей и технических характеристик ДКУ приведены в документе [1].

1.2.2 Устройство подключения счетного пункта УПСР

1.2.2.1 Устройство подключения счетного пункта УПСР предназначено для подключения двухпроводной линейной цепи одного счетного пункта.

1.2.2.2 УПСР выполняет следующие функции:

- Формирует напряжение электропитания постоянного тока, необходимое для работы СП;
- Транслирует сигналы, передаваемые подключенным к УПСР счетным пунктом, на ПЛР или на УСКС. УПСР имеет четыре выхода для подключения ПЛР и УСКС.

В качестве линейной цепи СП используется физическая пара проводов, по которой СП одновременно получает электропитание и передаёт информацию.

1.2.2.3 УПСР выполнено в виде конструктивно законченного блока и предназначено для установки на DIN-рейке в непосредственной близости от блока решающего БР или УСКС.

1.2.2.4 Для подключения цепей электропитания, линейной цепи СП, цепей подключения к БР и УСКС и цепей заземления УПСР имеет четыре разъема, к которым подключаются специализированные штекеры с пружинными клеммами, предназначенными для монтажа окончаний проводов внешних цепей.

1.2.2.5 Напряжение электропитания подается на контакты разъема X1-1 и X1-3.

1.2.2.6 Подключение линейной цепи СП осуществляется к контактам X2-2 и X2-4.

1.2.2.7 Выходные цепи УПСП, на которые транслируется информация от СП, выводятся на контакты X3-1 и X3-2 (выход СР1), X3-3 и X3-4 (выход СР2), X4-1 и X4-2 (выход СР3) и X4-3 и X4-4 (выход СР4).

1.2.2.8 Подключение УПСП к цепи заземления осуществляется через DIN-рейку и через контакт разъема X2-1.

1.2.2.9 На лицевой панели УПСП расположены шесть светодиодных индикаторов зеленого цвета: «PWR», «LINE», «СР1», «СР2», «СР3» и «СР4».

Индикатор «PWR» непрерывным свечением показывает наличие напряжения электропитания УПСП.

Индикатор «LINE» непрерывным свечением отображает наличие принимаемой от СП информации.

Индикаторы «СР1», «СР2», «СР3» и «СР4» непрерывным свечением отображают наличие транслируемой на выходы СР1, СР2, СР3 и СР4 информации от СП. В случае, если выход СР1, СР2, СР3 или СР4 не подключен к ПЛР или УСКС, соответствующий индикатор выключен.

1.2.3 Блок решающий БР

1.2.3.1 Общие сведения

1.2.3.1.1 БР состоит из кассеты блока решающего КБР с установленными в неё платами решающими ПЛР и платами интерфейсными ПЛИ. КБР-14 позволяет установить до 14 плат решающих ПЛР и до двух плат интерфейсных ПЛИ (основная ПЛИ и резервная ПЛИ). КБР-4 позволяет установить до четырех ПЛР и одну ПЛИ.

Эскиз передней панели БР показан на рисунке 4.

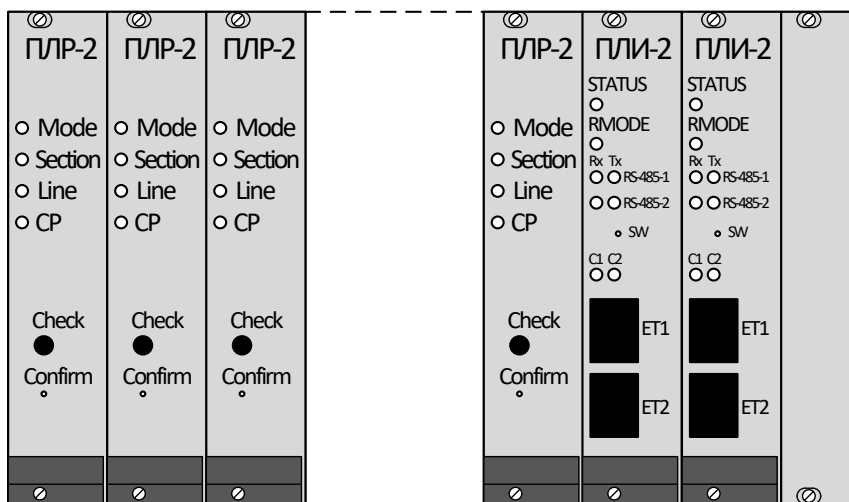


Рисунок 4 – Эскиз передней панели блока решающего БР

ПЛР устанавливаются в кассету по направляющим пазам, начиная от левой стороны кассеты КБР. В крайние правые ячейки устанавливаются ПЛИ.

Направляющие пазы имеют механическую кодировку, которая исключает ошибочную установку плат. При неполном заполнении КБР пустые ячейки закрываются заглушками ЕРКФ.301412.046 из комплекта инструментов и принадлежностей ЕРКФ.668434.002.

Нумерация ПЛР в КБР-14 ведется от 1 до 14 слева направо. На место 15 устанавливается основная ПЛИ, на место 16 резервная ПЛИ.

Нумерация ПЛР в КБР-4 ведется от 1 до 4 слева направо. На место 5 устанавливается ПЛИ.

1.2.3.1.2 Подключение УПСП, УСКС, выходов СК, цепей сброса ложной занятости участков, ПТ, информационных систем и устройств электропитания к БР осуществляется при помощи соединителей ЕРКФ.687229.001 (далее – соединитель). Соединитель представляет собой клеммную колодку с разъемом. Окончания проводов внешних цепей соединяются пайкой с клеммами соединителей. Соединители устанавливаются в разъемы Х1-Х7 на задней стенке КБР-14 или в разъемы Х1 и Х2 на задней стенке КБР-4. Соединители имеют механическую кодировку, которая исключает ошибочное подключение соединителей к разъемам. Кодировка выполняется для каждого соединителя при выполнении пусконаладочных работ и заключается в установке на разъемы специализированных ключей избирательности, поставляемых в комплекте с соединителями.

1.2.3.1.3 На каждую пару ПЛР в БР выделяется один разъем.

В КБР-14: разъем Х1 – ПЛР1, ПЛР2; Х2 – ПЛР3, ПЛР4; ...; Х7 – ПЛР13, ПЛР14.

В КБР-4: разъем Х1 – ПЛР1, ПЛР2; Х2 – ПЛР3, ПЛР4. Соединители устанавливаются только в те разъемы, на которые выводятся цепи от фактически установленных в БР ПЛР. Поэтому количество соединителей зависит от количества ПЛР в составе данного БР.

На разъем Х7 в КБР-14 и на разъем Х2 в КБР-4 дополнительно выводятся цепи основной и резервной ПЛИ, предназначенные для подключения ПТ и информационных систем, а также цепи электропитания БР.

1.2.3.1.4 На кроссовой плате КБР-14 расположены два гнезда Х9 и Х10 для установки КЛК.

Для каждой платы ПЛИ в БР должен устанавливаться отдельный КЛК. В гнездо Х9 устанавливается КЛК для основной ПЛИ (место 15), в Х10 – КЛК для резервной ПЛИ (место 16).

На кроссовой плате КБР-4 для установки КЛК предусмотрен только один разъем Х9.

1.2.3.1.5 Для подключения цепи защитного заземления предназначен болт , расположенный на задней стенке КБР.

1.2.3.1.6 Назначение контактов разъемов Х1-Х7 КБР-14 и разъемов Х1-Х2 КБР-4 приведены в приложении Д.

1.2.3.1.7 На релейных стативах КБР-14 устанавливаются при помощи полок кассет ЭССО-М ЕРКФ.301532.015. На одной полке могут устанавливаться до двух КБР-14 в два яруса, друг на друга.

В релейных шкафах КБР-14 размещаются на полках кассет ЭССО-М (укороченных) ЕРКФ.301532.017. На одной полке может устанавливаться только одна КБР-14.

В аппаратных шкафах ЭССО-М (далее – шкаф ЭССО-М) КБР-14 устанавливаются в соответствии с документом [5]. В один шкаф ЭССО-М может устанавливаться до трех КБР-14.

Размещение КБР-4, а также иные варианты размещения КБР-14, должны определяться частными проектными решениями.

1.2.3.1.8 К одному БР (КБР-14) может подключаться до 56 выходов УПСП. К одному БР (КБР-4) может подключаться до 16 выходов УПСП.

1.2.3.2 Плата решающая ПЛР

1.2.3.2.1 ПЛР предназначена для обработки информации, поступающей от СП, принятии решения о состоянии (свободности или занятости), контролируемого участка пути, определения факта пересечения осями подвижного состава границ контролируемого участка пути и направления

их движения и трансляции этой информации на ПЛИ по внутреннему цифровому интерфейсу КБР. ПЛР-2Р дополнительно управляют выходом СК.

Для приема информации от счетных пунктов ПЛР имеет четыре канала подключения УПСР (А, В, С и D), на которые УПСР транслируют информацию счетных пунктов.

ПЛР выполняет следующие функции:

- Выполняет расчет количества осей, находящихся на контролируемом участке, по данным, полученным от СП;
- Определяет направление и факт движения осей подвижного состава над СП, ограничивающим контролируемые участки пути;
- Выполняет непрерывный самоконтроль исправности аппаратных и программных узлов;
- Передает ответственные данные о состоянии контролируемого участка пути и движении осей над подключенными к ней СП по внутреннему цифровому интерфейсу КБР на ПЛИ;
- Определяет положение контактов выхода СК в зависимости от состояния контролируемого участка (в исполнении ПЛР-2Р).

Выход СК предназначен для безопасного переключения внешних ответственных цепей в соответствии с текущим состоянием свободы или занятости контролируемого участка пути.

1.2.3.2.2 К одной ПЛР возможно подключение до четырех СП, т.е. может выполняться контроль тупикового участка, неразветвленного путевого участка либо одной стрелочной секции с одной или двумя стрелками. Типы контролируемых участков, номера и коды конфигурации для них с привязкой к нечетному и четному направлению движения приведены в таблицах Г.1 и Г.2 приложения Г.

Конфигурация ПЛР определяется ПСД и содержится в уникальных для каждого БР ключах конфигурационных КЛК.

1.2.3.2.3 В зависимости от заданной конфигурации ПЛР определяется алгоритм расчета количества осей на контролируемом участке.

1.2.3.2.4 ПЛР в исполнении ПЛР-2Р имеет в своем составе безопасный выходной интерфейс «сухой контакт», который представляет собой набор беспотенциальных релейных контактов: два размыкающих (далее – тыловых) и два замыкающих (далее – фронтовых) контакта. Занятому состоянию контролируемого участка соответствует замкнутое состояние тыловых и разомкнутое состояние фронтовых контактов выхода СК (далее – «Реле СК выключены»). Свободному состоянию контролируемого участка соответствует замкнутое состояние фронтовых и разомкнутое состояние тыловых контактов выхода СК (далее – «Реле СК включены»). При увязке с релейными системами тыловой контакт выхода СК может не использоваться.

Фронтовые и тыловые контакты выхода СК разомкнуты в случае, если:

- Отсутствует электропитание ПЛР;
- ПЛР находится в режиме «Инициализация», состояние «Начальное тестирование»;
- ПЛР находится в режиме «Инициализация», состояние «Подтверждение конфигурации»;
- ПЛР находится в режиме «Необратимое защитное состояние».

1.2.3.2.5 Технические характеристики выхода СК приведены в таблице В.1 приложения В.

1.2.3.2.6 На передней панели ПЛР расположены двухцветные светодиодные индикаторы режима работы ПЛР – «MODE», состояния контролируемого участка – «SECTION» и наличия отказов связи с СП – «LINE» и отказов СП – «CP».

1.2.3.2.7 Показания индикаторов, состояние контактов выхода СК и содержание ответственных данных о свободности или занятости контролируемого участка пути, передаваемых по внутреннему цифровому интерфейсу КБР (далее – ЦИ КБР) на ПЛИ, в зависимости от режима работы, состояния участков и наличия отказов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Индикация ПЛР, положение контактов выхода СК и данные, передаваемые в ЦИ КБР, в зависимости от режима работы ПЛР

Режим	Состояние	Индикация	Выходы СК*		Данные в ЦИ КБР***	Примечание
			Фронтowej	Тыловой		
Инициализация	Начальное тестирование	MODE SECTION LINE CP Тестирование светодиодов	P	P	Нет передачи	Выход в состояние «Подтверждение конфигурации»
	Подтверждение конфигурации	MODE SECTION LINE CP Зел. Крас. (переключение) Индикация установок ПЛР	P	P	3	Выход по процедуре «Подтверждение конфигурации» в состояние «Готовность»
	Готовность	MODE SECTION LINE CP Зел. Крас. (переключение) Желтый Актуальный Актуальный	P	3	3	Выход по процедуре «Сброс ложной занятости» в режим «Работа»
Работа	Защитное состояние (наличие неисправностей СП, неисправностей связи с СП или ошибок эксплуатации) **	MODE SECTION LINE CP Крас. миг. Желтый Красный Зеленый	P	3	3	Индикация «Отсутствие связи с СП»
		MODE SECTION LINE CP Крас. миг. Желтый Зеленый Желтый	P	3	3	Индикация «Отказ СП»
		MODE SECTION LINE CP Крас. миг. Желт. миг. Зеленый Зеленый	P	3	3	Индикация «Ошибка эксплуатации»
	Экранирование СП	MODE SECTION LINE CP Зеленый Желтый Зеленый Желт. миг.	P	3	3	При низком качестве сигнала СП (наличие ошибок данных одного или более СП допустимой интенсивности) светодиод «LINE» мигает красным цветом
	Участок занят (по показаниям счетчиков осей)	MODE SECTION LINE CP Зеленый Желтый Зеленый Зеленый	P	3	3	
	Участок свободен (ответственное состояние)	MODE SECTION LINE CP Зеленый Зеленый Зеленый Зеленый	3	P	C	
	Необратимое защитное состояние (наличие отказов ПЛР)	MODE SECTION LINE CP Красный Выключен Выключен Выключен	P	P	Нет передачи	Подлежит ремонту на предприятии-изготовителе или в аккредитованном центре сервисного обслуживания

Режим	Состояние	Индикация	Выходы СК*		Данные в ЦИ КБР***	Примечание
			Фронтowej	Тыловой		
* Обозначение состояний контактов выходов СК: Р – разомкнут, З – замкнут. При снятом напряжении электропитания ПЛР фронтowej и тыловые контакты должны быть разомкнуты. ** При нажатой кнопке «CHECK» светодиоды «SECTION», «LINE» и «CP» должны индицировать текущее не зафиксированное состояние неисправностей. *** Обозначение данных, передаваемых в ЦИ КБР: С – участок свободен, З – участок занят.						

1.2.3.2.8 На передней панели ПЛР имеются две кнопки управления – «CHECK» и «CONFIRM». Кнопка «CONFIRM» выполнена в «скрытом» варианте исполнения для защиты от случайного или несанкционированного воздействия.

Кнопки управления выполняют следующие функции:

- «CHECK» – вывод диагностических данных ПЛР на экран постового терминала ПТ (см. п. 1.2.5) и вывода индикации текущих отказов на индикаторы на лицевой панели ПЛР;
- «CONFIRM» – переключение режимов работы ПЛР.

1.2.3.2.9 Нажатие кнопки «CHECK» в любом режиме работы ПЛР переключает ПТ на вывод информации о данной ПЛР.

Нажатие и удержание кнопки «CHECK» в режиме «Работа» выводит на индикаторы ПЛР наличие/отсутствие каких-либо отказов в режиме реального времени. Текущие отказы отображаются на индикаторах ПЛР только во время удержания кнопки.

1.2.3.2.10 Управление режимами работы ПЛР осуществляется при помощи кнопок управления, через входы сброса ложной занятости ЛЗ0 и ЛЗ1 (далее – вход ЛЗ0 и вход ЛЗ1) и ответственными командами через ЦИ КБР.

К входам ЛЗ0 и ЛЗ1 подключаются внешние устройства, формирующие ответственные сигналы сброса ложной занятости (СЛЗ). Сигналами СЛЗ являются сигналы постоянного тока. Электропитание цепей СЛЗ осуществляется от внешних источников постоянного тока.

Технические характеристики входов ЛЗ0 и ЛЗ1, требования к источнику электропитания цепей СЛЗ, а также временные параметры сигналов СЛЗ, приведены в таблице В.1 приложения В.

1.2.3.2.11 Режимы работы ПЛР

1.2.3.2.11.1 Режим «Инициализация», состояние «Начальное тестирование».

ПЛР переключается в это состояние при включении электропитания. В этом состоянии производится начальное тестирование аппаратных и программных блоков ПЛР, а также тестирование светодиодных индикаторов на лицевой панели.

Тестовая индикация светодиодов:

- Светодиоды «MODE» и «LINE» светятся красным светом, светодиоды «SECTION» и «CP» светятся желтым светом в течение 2 секунд;
- Все светодиоды светятся зеленым светом в течение 2 секунд;
- Все светодиоды выключены в течение 1 секунды.

Контроль исправности светодиодов осуществляется визуально.

После выполнения тестовых процедур ПЛР переходит в режим «Инициализация», состояние «Подтверждение конфигурации».

1.2.3.2.11.2 Режим «Инициализация», состояние «Подтверждение конфигурации».

ПЛР переключается в это состояние из состояния «Начальное тестирование», при этом на индикаторах лицевой панели отображается начальная индикация состояния «Подтверждение конфигурации» – светодиод «MODE» переключается между красным и зеленым светом, все остальные светодиоды выключены (см. таблицу 4).

1.2.3.2.11.3 Выход из состояния «Подтверждение конфигурации» выполняется при получении по ЦИ КБР сформированной ПЛИ команды установки конфигурации (далее – команда УК). При получении команды УК ПЛР переключается в режим «Инициализация», состояние «Готовность».

При получении некорректной команды УК режим работы и индикация ПЛР не меняются, а на экране ПТ отображается информация о получении некорректной команды УК.

1.2.3.2.11.4 Режим «Инициализация», состояние «Готовность». Переход в это состояние возможен только из состояния «Подтверждение конфигурации».

Светодиод «MODE» на лицевой панели ПЛР переключается между красным и зеленым светом, светодиод «SECTION» светится желтым светом, светодиоды «LINE» и «CP» отображают в реальном времени наличие или отсутствие отказов связи с СП, отказов СП или экранирования СП хотя бы в одном канале подключения УПСР.

«LINE» светится зеленым светом – отказов нет, светится красным – отказ связи с СП в одном или нескольких каналах подключения УПСР, мигает красным светом – однократные ошибки связи в одном или нескольких каналах подключения УПСР.

«CP» светится зеленым светом – отказов нет, светится желтым – отказ СП в одном или нескольких каналах подключения УПСР, мигает желтым светом – экранирование СП.

Переключение ПЛР в режим контроля участка осуществляется выполнением процедуры «Сброс ложной занятости» (далее – процедура СЛЗ), при этом ПЛР переключается в режим «Работа», состояние «Участок свободен», ПЛР формирует признак свободности.

Процедура СЛЗ выполняется двойным нажатием кнопки «CONFIRM» (от 3 до 10 секунд – нажатие, от 1 до 5 секунд – пауза, от 3 до 10 секунд – нажатие) или ответственной командой СЛЗ, формируемой внешней системой, к которой по безопасному цифровому интерфейсу подключается ЭССО-М-2.

Команда СЛЗ от внешней системы по безопасному цифровому интерфейсу подается на ПЛИ. ПЛИ, в свою очередь, транслирует команду по ЦИ КБР той ПЛР, для которой предназначена команда СЛЗ.

Кроме того, процедура СЛЗ может выполняться командой СЛЗ от внешних устройств, подключенных к входам ЛЗ0 или ЛЗ1.

Команда СЛЗ, подаваемая на вход ЛЗ0, состоит из двух прямоугольных импульсов постоянного тока, параметры которых приведены в таблице В.1 приложения В.

Команда СЛЗ, подаваемая на вход ЛЗ1, состоит из одного прямоугольного импульса постоянного тока, параметры которого приведены в таблице В.1 приложения В.

Параметры входов ЛЗ0 и ЛЗ1 приведены в таблице В.1 приложения В.

1.2.3.2.11.5 Режим «Работа»

В этом режиме осуществляется контроль свободности/занятости путевого или стрелочного участка, а также определяет наличие и направления движения осей подвижного состава над СП, ограничивающими контролируемый участок. Переключение в режим «Работа» должно выполняться дежурным по станции (далее – ДСП) либо работниками эксплуатационного штата при включении системы в работу или после устранения неисправности в соответствии с документом [6].

ДСП осуществляет включение соответствующего участка, с проверкой его фактической свободности, используя средства управления работой систем ЭЦ или МПЦ, имеющихся в его распоряжении, а работники эксплуатационного штата – двойным нажатием кнопки «CONFIRM» в соответствии с п. 1.2.3.2.11.4.

Переход в режим «Работа», состояние «Участок свободен» возможен из режима «Инициализация» состояния «Готовность» или из режима «Работа» защитное состояние, только при отсутствии отказов СП или постового оборудования ЭССО-М-2 и если в течение 10 секунд до выполнения процедуры СЛЗ и во время ее выполнения не было экранирования или движения над ДКУ.

На индикатор «SECTION» выводится состояние контролируемого участка: индикатор светится зеленым светом – участок свободен, ПЛР формирует признак свободности; индикатор светится желтым светом – участок занят, ПЛР формирует признак занятости.

В режиме «Работа» ПЛР выполняет функции самоконтроля, расшифровки и обработки принимаемой от СП информации, расчет осей на контролируемом участке, формирование признаков свободности или занятости, а также формирование признаков наличия или отсутствия движения.

В зависимости от состояния контролируемого участка на индикаторах ПЛР отображается:

- Контролируемый участок свободен, отказов нет – все индикаторы ПЛР светятся зеленым светом;
- Контролируемый участок занят, отказов нет – индикаторы «MODE», «LINE» и «CP» светятся зеленым светом, индикатор «SECTION» светится желтым светом.

ПЛР переключается в защитное состояние «Ошибка эксплуатации» (см. таблицу 4) при выполнении ошибочных действий по эксплуатации системы. При этом индикатор «MODE» мигает красным светом, индикатор «SECTION» мигает желтым светом, индикаторы «LINE» и «CP» показывают наличие или отсутствие зафиксированных отказов аппаратуры СП.

К ошибочным действиям относятся:

- Получение отрицательного числа осей на контролируемом участке – выезд съемной подвижной единицы со свободного участка;
- Превышение максимально допустимого числа осей на контролируемом участке – переполнение счетчика осей на участке;
- Нарушение временных параметров команд СЛЗ – ошибка процедуры СЛЗ;
- Подача команды сброса ложной занятости во время движения или с выдержкой менее 10 секунд после окончания движения – ошибка процедуры СЛЗ;
- Подача команды сброса ложной занятости во время экранирования СП или с выдержкой менее 10 секунд после снятия экранирования – ошибка процедуры СЛЗ;
- Подача команды сброса ложной занятости с выдержкой менее 10 секунд после фиксации отказа;
- Подача команды сброса ложной занятости с выдержкой менее 10 секунд после предыдущей команды сброса ложной занятости;
- Удержание кнопки «CONFIRM» более 30 секунд.

Выход из защитного состояния осуществляется выполнением процедуры СЛЗ после устранения причины возникновения защитного состояния.

При удержании кнопки «CHECK» более 30 секунд на экране ПТ отображается информация о длительном удержании или залипании кнопки «CHECK», режим работы ПЛР при этом не изменяется.

При остановке колеса над ДКУ или при наличии посторонних металлических предметов в зоне ДКУ (экранирование СП) одного или нескольких СП, подключенных к каналам ПЛР, индикаторы «MODE» и «LINE» светятся зеленым светом, индикатор «SECTION» светится желтым светом, индикатор «CP» мигает желтым светом, ПЛР формирует признак занятости и признак наличия движения над экранированными СП. Это состояние не является неисправностью и ПЛР не фиксируется. Когда колесо или металлический предмет уходят из зоны чувствительности ДКУ, индикатор «CP» светится зеленым светом, ПЛР формирует признак свободности и через 10 секунд после окончания экранирования признак отсутствия движения, за исключением случаев, приводящих к переводу ПЛР в защитное состояние «Ошибка эксплуатации» или к получению положительного числа осей на контролируемом участке.

При наличии зафиксированных неисправностей аппаратуры СП, ПЛР переключается в защитное состояние (наличие отказов СП или отказов связи с СП), индикатор «MODE» мигает красным светом, индикатор «SECTION» светится желтым светом, индикаторы «LINE» и «CP» показывают характер зафиксированной неисправности:

- Индикатор «LINE» светится красным светом – зафиксирован отказ связи в одном или нескольких каналах подключения УПСР;
- Индикатор «CP» светится желтым светом – зафиксирован отказ СП в одном или нескольких каналах подключения УПСР.

Подробная диагностическая информация о состоянии ПЛР отображается на экране постового терминала ПТ при нажатии кнопки «СНЕСК» на лицевой панели ПЛР.

При невыполнении внутренних тестов ПЛР переключается в «Необратимое защитное состояние».

1.2.3.2.11.6 Режим «Необратимое защитное состояние»

В этом режиме выполнение всех функций ПЛР останавливается, фронтные и тыловые контакты выхода СК размыкаются (в исполнении ПЛР-2Р), индикатор «MODE» светится красным светом, остальные индикаторы выключены. Переход в режим «Необратимое защитное состояние» (далее – НЗС) возможен из любого другого режима работы ПЛР.

Переход в «НЗС» осуществляется при невыполнении внутренних тестов или при отказе собственных элементов ПЛР.

Выход из режима «НЗС» и дальнейшая эксплуатация ПЛР невозможны.

ПЛР в режиме «НЗС» считается неисправной и подлежит замене на исправную и отправке предприятию-изготовителю или в центры сервисного обслуживания для проведения ремонта.

1.2.3.3 Плата интерфейсная ПЛИ

1.2.3.3.1 ПЛИ предназначена для:

- считывания конфигурационных данных с КЛК, обработки их и передачи через ЦИ КБР всем ПЛР в БР;
- сбора ответственной информации со всех ПЛР в БР о состоянии контролируемых участков, признаков пересечения осями подвижного состава ДКУ счетных пунктов и направления их движения, а также об исправности аппаратуры;
- трансляции собранных ответственных данных внешним системам через безопасный цифровой интерфейс Ethernet с протоколом передачи данных FSFB/2 (далее – БЦИ);
- приема сформированных внешними системами ответственных команд СЛЗ через БЦИ и трансляция их через ЦИ КБР установленным в БР ПЛР;
- сбора диагностической информации обо всех ПЛР в БР, и подключенных к ним СП;
- трансляции собранных диагностических данных внешним системам через цифровые последовательные интерфейсы RS-485 по протоколу Modbus RTU.

В КБР-14 могут устанавливаться до двух ПЛИ – основная и резервная. В исправном состоянии обеих ПЛИ активной является основная ПЛИ, а резервная ПЛИ работает в режиме горячего резерва. В случае неисправности основной ПЛИ резервная ПЛИ переходит в активный режим, обеспечивая выполнение всех функций обмена данными между ЭССО-М-2 и внешними системами. Основная ПЛИ должна устанавливаться на место 15 в КБР, резервная ПЛИ – на место 16. В случае, если используется вариант без резервирования, в БР должна устанавливаться только основная ПЛИ.

При использовании КБР-4 резервирование ПЛИ не предусматривается.

Для основной и резервной ПЛИ в БР должны устанавливаться отдельные КЛК – основной и резервный, содержащие одинаковые конфигурационные данные. Конфигурационные данные содержат типы контролируемых участков для каждой ПЛР в БР, режимы резервирования ПЛИ, а также параметры сетевых настроек интерфейсов RS-485 и БЦИ. ПЛИ считывает записанные в КЛК данные при подаче электропитания и периодически тестирует КЛК и неизменность записанных в нем данных в процессе работы.

Для сопряжения с внешними системами ПЛИ имеет два БЦИ – основной и резервный, условно обозначаемые RED (разъем ET1 на лицевой панели ПЛИ) и BLUE (разъем ET2 на лицевой панели ПЛИ), а также два интерфейса RS-485. RED и BLUE работают параллельно и независимо друг от друга и обеспечивают резервирование сетей. RS-485 работают независимо друг от друга и передают внешним системам одинаковые данные.

Полученные от ПЛР ответственные данные о состоянии контролируемых участков, признаках наличия или отсутствия движения над СП, а также об исправности аппаратуры, ПЛИ транслирует внешним системам через БЦИ. По нему же ПЛИ получает ответственные команды СЛЗ от внешних систем и транслирует их через БЦИ КБР на ПЛР. Описание переменных и параметры БЦИ приведены в документе [3].

Собранная диагностическая информация ПЛР и собственная диагностика ПЛИ транслируется на постовой терминал ПТ и на внешнюю информационную систему через два последовательных интерфейса RS-485 с использованием протокола обмена данными MODBUS RTU. Описание переменных и параметры интерфейса RS-485 приведены в документе [4].

1.2.3.3.2 На передней панели ПЛИ расположены восемь светодиодных индикаторов:

- Двухцветный индикатор «STATUS» отображает режим работы и состояние ПЛИ;
- Индикатор «RMODE» отображает режим резервирования, в котором находится ПЛИ;
- Зеленые индикаторы «RS-485-1» («TX», «RX») и «RS-485-2» («TX», «RX») отображают процесс обмена данными по последовательным интерфейсам RS-485;
- Зеленые индикаторы «C1» и «C2» отображают процесс обмена данными между ПЛИ и ПЛР по БЦИ КБР;
- Индикаторы «ET1» и «ET2» отображают наличие информационного обмена по БЦИ.

1.2.3.3.3 Режимы работы ПЛИ

1.2.3.3.3.1 Режим «Инициализация»

ПЛИ переключается в режим «Инициализация» при включении электропитания. В этом режиме производится тестирование светодиодных индикаторов на лицевой панели, после чего выполняется тестирование аппаратных и программных блоков ПЛИ, а также считываются конфигурационные данные с КЛК. В режиме резервирования сравниваются между собой конфигурационные данные в основном и резервном КЛК.

Тестовая индикация светодиодов:

- В течение 2 секунд светодиод «STATUS» светится красным светом, светодиоды «RMODE», «ET1 желт» и «ET2 желт» светятся желтым светом, остальные светодиоды выключены;
- В течение 2 секунд светодиод «STATUS», «RMODE», «RS485-1_RX», «RS485-2_RX», «RS485-1_TX», «RS485-2_TX», «ET1 зел» и «ET2 зел», «C1» и «C2» светятся зеленым светом, остальные светодиоды выключены;
- В течение 1 секунды все светодиоды выключены.

Контроль исправности светодиодов осуществляется визуально.

Индикация тестирования аппаратных и программных блоков ПЛИ – индикатор «STATUS» переключается между красным и зеленым светом, состояние остальных индикаторов не определено.

В случае обнаружения неверного места установки (в режиме без резервирования), некорректных конфигурационных данных или несовпадения конфигурационных данных в основном и резервном КЛК, ПЛИ переключается в защитное состояние. Индикатор «STATUS» при этом мигает красным светом, остальные индикаторы выключены. Выход из защитного состояния возможен только перезапуском ПЛИ по электропитанию.

После успешного выполнения тестовых процедур ПЛИ переходит в режим «Работа».

1.2.3.3.2 Режим «Работа»

ПЛИ переключается в режим «Работа» из режима «Инициализация», при этом индикатор «STATUS» начинает светиться зеленым светом. В этом режиме ПЛИ выполняет функции самоконтроля и осуществляет трансляцию ответственных и диагностических данных между ПЛР и системами верхнего уровня.

Индикатор «RMODE» отображает режим резервирования ПЛИ. «RMODE» светится зеленым, если ПЛИ в активном режиме. «RMODE» светится желтым, если ПЛИ находится в резерве. Если используется только одна ПЛИ без резервирования, «RMODE» светится зеленым.

На индикаторах «RS-485-1» («TX», «RX») и «RS-485-2» («TX», «RX») при этом отображается процесс обмена данными по последовательным интерфейсам RS-485. Светится индикатор «TX» – осуществляется передача данных, светится индикатор «RX» – осуществляется прием данных.

На индикаторах «C1» и «C2» отображается процесс обмена данными по внутренним информационным интерфейсам между ПЛИ и ПЛР в БР.

Зеленые индикаторы «ET1» и «ET2» отображают наличие физического подключения к внешнему коммутатору. Желтые индикаторы «ET1» и «ET2» отображают информационный обмен по БЦИ.

Если в процессе работы теряются или изменяются конфигурационные данные КЛК, индикатор «STATUS» начинает мигать зеленым светом и в диагностических данных ПЛИ выдается признак ошибки конфигурации. При этом ПЛИ продолжает выполнение всех функций в соответствии с первоначальными конфигурационными данными.

1.2.3.3.3 Режим «НЗС»

При обнаружении неисправностей узлов ПЛИ переключается в режим «НЗС», в котором блокируется информационный обмен по всем интерфейсам ПЛИ. Индикатор «STATUS» начинает светиться красным светом. ПЛИ при этом считается неисправной и подлежит замене.

1.2.4 Устройство сопряжения с каналами связи УСКС

1.2.4.1 УСКС предназначено для подключения удаленного СП (например, при контроле перегонов) и обеспечивает сопряжение интерфейсов передачи данных от счетных пунктов с четырехпроводными окончаниями аппаратуры уплотнения каналов ТЧ, с четырехпроводными физическими линиями связи или с четырехпроводными линиями интерфейсов RS-485.

1.2.4.2 УСКС выполняет следующие функции:

- Транслирует данные счетного пункта, принятые от УПСЦ, в канал ТЧ или на выход интерфейса RS-485;
- Принимает данные из канала ТЧ или с входа интерфейса RS-485 и транслирует их на ПЛР. УСКС имеет четыре выхода, предназначенных для подключения ПЛР.

1.2.4.3 УСКС выполнено в виде конструктивно законченного блока и предназначено для установки на DIN-рейке в непосредственной близости от блока решающего БР и УПСЦ.

1.2.4.4 Для подключения цепей электропитания, цепей подключения к БР и к УПСЦ и цепей линий связи УСКС имеет шесть разъемов, к которым подключаются специализированные штекеры с пружинными клеммами, предназначенными для монтажа окончаний проводов внешних цепей.

1.2.4.5 Напряжение электропитания подается на контакты разъема X1-1 и X1-3.

1.2.4.6 Подключение выходов УПСЦ, на которые транслируется информация от СП, осуществляется к контактам X6-1 и X6-2 (вход CP_In).

1.2.4.7 Выходные цепи УСКС, на которые транслируются данные из канала ТЧ или с входа интерфейса RS-485, выводятся на контакты X4-1 и X4-2 (выход CP1), X4-3 и X4-4 (выход CP2), X5-1 и X5-2 (выход CP3) и X5-3 и X5-4 (выход CP4).

1.2.4.8 Подключение УСКС к каналу ТЧ выполняется на контактах X2-3 и X2-4 (цепь передачи данных TxL) и X3-3 и X3-4 (цепь приема данных RxL).

1.2.4.9 Подключение УСКС к интерфейсам RS-485 выполняется на контактах X2-1 и X2-1 (цепь передачи данных TxD) и X3-1 и X3-2 (цепь приема данных RxD).

1.2.4.10 Подключение УСКС к цепи заземления осуществляется через DIN-рейку.

1.2.4.11 На лицевой панели УСКС для контроля работы расположены восемь светодиодных индикаторов зеленого цвета: «PWR» и «CP_In», «TX», «RX», «CP1», «CP2», «CP3» и «CP4» и четыре поворотных переключателя – «RS-485/FSK», «RX/RX̄», «TX/TX̄» и «0db/-13db» при помощи которых осуществляется управление УСКС.

1.2.4.12 Индикатор «PWR» непрерывным свечением показывает наличие напряжения электропитания УСКС.

1.2.4.13 Индикатор «TX» непрерывным свечением отображает наличие принимаемой от УПСЦ информации и ее передачу в канал ТЧ или интерфейс RS-485.

1.2.4.14 Индикатор «RX» непрерывным свечением отображает наличие принимаемой из канала ТЧ или интерфейса RS-485 информации.

1.2.4.15 Индикаторы «CP1», «CP2», «CP3» и «CP4» непрерывным свечением отображают наличие транслируемой на выходы CP1, CP2, CP3 и CP4 соответственно информации из канала ТЧ или интерфейса RS-485. В случае, если выход CP1, CP2, CP3 и CP4 не подключен к ПЛР, индикатор данного выхода выключен.

1.2.4.16 Выбор интерфейса обмена данными между УСКС (канал ТЧ или интерфейса RS-485) осуществляется поворотным переключателем «RS-485/FSK». В положении «RS-485» обмен данными осуществляется по интерфейсу RS-485. В положении «FSK» обмен данными осуществляется по каналу ТЧ.

1.2.4.17 Передача информации в канал ТЧ может осуществляться с двумя уровнями сигнала – уровнем 0 дБ при передаче в физическую линию связи или уровнем минус 13 дБ при передаче на

аппаратуру уплотнения. Выбор уровня передачи осуществляется при помощи поворотного переключателя «0/-13db».

В положении «0db» уровень сигнала передачи в канал ТЧ равен 0 дБ. В положении «-13db» уровень сигнала передачи в канал ТЧ равен минус 13 дБ.

1.2.4.18 Передача информации осуществляется в дуплексном режиме. Каналы передачи и приема информации являются независимыми друг от друга.

1.2.4.19 УСКС содержит инверторы передаваемого (инвертор передачи) и принимаемого (инвертор приема) из канала ТЧ сигнала. Управление работой инверторов осуществляется поворотными переключателями «TX/ $\overline{\text{TX}}$ » и «RX/ $\overline{\text{RX}}$ ».

Для передачи инвертированного сигнала в канал ТЧ или интерфейс RS-485 переключатель «TX/ $\overline{\text{TX}}$ » устанавливается в положение « $\overline{\text{TX}}$ ». В положении «TX» передаваемый в канал ТЧ или интерфейс RS-485 сигнал не инвертируется.

Для инвертирования сигнала, принимаемого из канала ТЧ или интерфейса RS-485 переключатель «RX/ $\overline{\text{RX}}$ » устанавливается в положение « $\overline{\text{RX}}$ ». В положении «RX» принимаемый из канала ТЧ или интерфейса RS-485 сигнал не инвертируется.

1.2.5 Постовой терминал ПТ

1.2.5.1 ПТ предназначен для применения обслуживающим персоналом в качестве средства поиска и отображения технологической и диагностической информации о работе ЭССО-М-2, ведения системного журнала событий, в котором сохраняется информация о сбоях и отказах устройств ЭССО-М-2 и о выполняемых процедурах СЛЗ, а также отображения сообщений встроенной интерактивной системы помощи.

1.2.5.2 ПТ осуществляет сбор диагностической информации с БР и вывод ее на индикацию. Информационный обмен с БР осуществляется по последовательному интерфейсу RS-485 с использованием протокола обмена данными MODBUS RTU. Описание переменных и параметры интерфейса приведены в документе [4].

1.2.5.3 ПТ может осуществлять сбор информации с шести БР одновременно.

1.2.5.4 ПТ выполнен на основе промышленного жидкокристаллического экрана с сенсорным управлением.

В шкафах ЭССО-М ПТ устанавливается при помощи специализированного крепления, входящего в комплект шкафа ЭССО-М.

На релейных стативах и в релейных шкафах ПТ устанавливается при помощи специализированных креплений, входящих в комплект полок кассет ЭССО-М ЕРКФ.301532.015 и полок кассет ЭССО-М (укороченных) ЕРКФ.301532.017 соответственно в непосредственной близости от БР.

В монтажных шкафах 19" стандарта ПТ устанавливается при помощи комплекта крепления постового терминала для 19" монтажа ЕРКФ.668124.001.

1.2.5.5 Для подключения цепей электропитания и заземления ПТ имеет разъем, к которому подключается специализированный штекер с пружинными клеммами из комплекта поставки ПТ, предназначенными для монтажа окончаний проводов внешних цепей.

1.2.5.6 Для подключения цепей интерфейса RS-485 ПТ имеет разъем «COM3 [RS485]» типа DB-9, к которому подключается специализированный кабель ЕРКФ.685621.096 из комплекта поставки ПТ.

1.2.5.7 Отображение диагностической информации с БР осуществляется на экране ПТ. Экран имеет сенсорное управление и позволяет просматривать диагностическую информацию о ПЛИ и ПЛР, а также обо всех СП, данные от которых поступают на ПЛР.

Выбор устройства, о котором необходимо просмотреть информацию, осуществляется прикосновением к соответствующему графическому изображению на экране.

1.2.5.8 Режимы индикации ПТ

1.2.5.8.1 Стартовый экран

После включения электропитания ПТ переключается на стартовый экран (рисунок 5). На нем отображается надпись «Ожидание инициализации БР...» и ход выполнения в процентах.

После окончания «Ожидания инициализации БР...» появляется надпись «Поиск доступных устройств...» и ход выполнения в процентах.

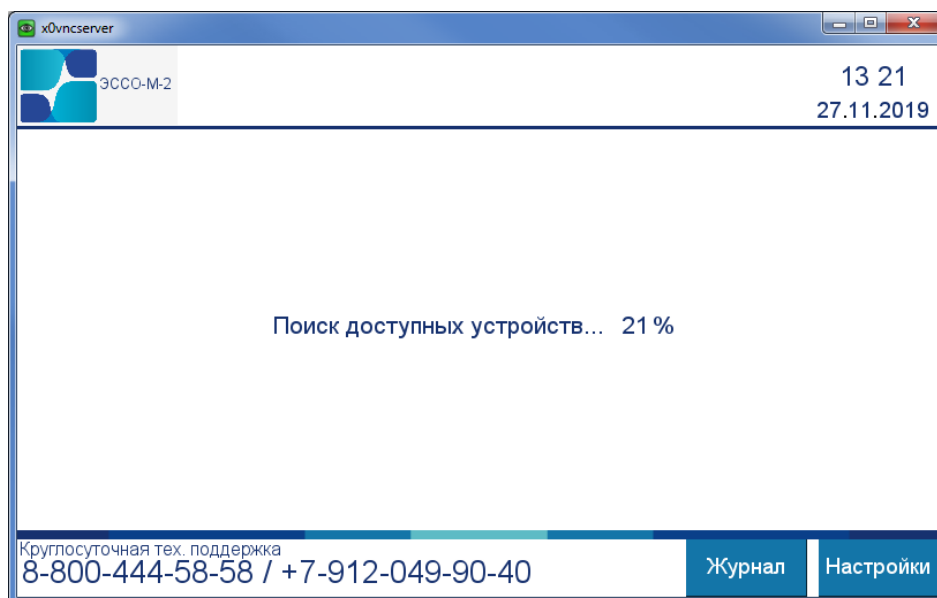


Рисунок 5 – Стартовый экран ПТ

После окончания поиска доступных устройств ПТ переключается на рабочий экран (рисунок 6), на котором отображается информация о подключенных устройствах.

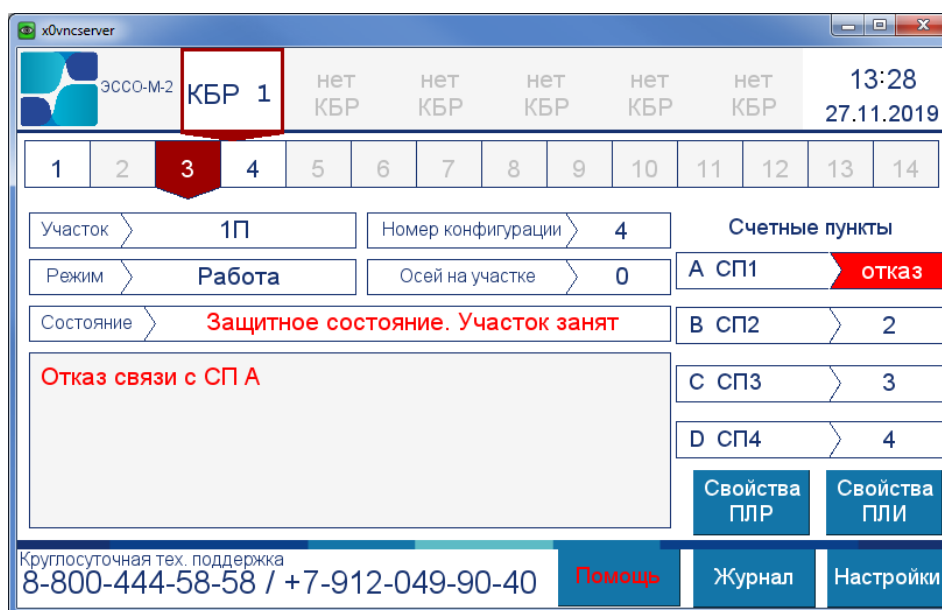


Рисунок 6 – Рабочий экран ПТ

1.2.5.8.2 Рабочий экран ПТ

Рабочий экран содержит кнопки переключения между подключенными устройствами – шесть кнопок переключения между БР и 14 кнопок переключения между ПЛР.

Если доступные устройства исправны – кнопка перехода к ним белого цвета. Если устройство имеет какой-либо сбой или отказ – кнопка перехода к нему выделена красным цветом. Кнопки неподключенных или недоступных устройств неактивны и закрашены серым цветом. На кнопках выбора БР показан адрес БР, определяемый конфигурационными данными КЛК (см. п. 1.2.3.3.1).

Выбранный БР выделен синей или красной рамкой со стрелкой, выбранная ПЛР выделена синим или красным цветом и стрелкой.

По умолчанию после включения выделен первый по порядку доступный БР и первая по порядку доступная ПЛР в нем. При наличии сбоев или отказов выделены первые по порядку БР и ПЛР с отказом.

На рабочем экране ПТ отображается следующая информация (сверху вниз и слева направо):

- Логотип «НПЦ «Промэлектроника»;
- «Участок» – наименование контролируемого участка в соответствии с ПСД (см. п. 1.2.5.8.4);
- «Режим» – текущий режим работы ПЛР (см. п. 1.2.3.2.7, таблица 4);
- «Состояние» – текущее состояние ПЛР или контролируемого участка (см. п. 1.2.3.2.7, таблица 4);
- «Номер конфигурации» – установленная конфигурация ПЛР (см. пп. 1.2.3.3.1, 1.2.3.2.2 и таблицы Г.1 и Г.2 приложения Г);
- «Осей на участке» – число осей на контролируемом участке;
- Окно диагностических сообщений – в окне диагностических сообщений выводится подробная диагностическая информация о текущих или зафиксированных (в зависимости от режима работы и состояния ПЛР) сбоях или отказах ПЛР или подключенных к ней СП, а также о выполняемых процедурах СЛЗ и наличии движения над СП;
- Телефоны службы технической поддержки;
- Текущие время и дата;
- «Счетные пункты»:
 - каналы подключения СП («А», «В», «С» и «D»). В зависимости от установленной конфигурации ПЛР могут отображаться не все каналы подключения СП. Вместо незадействованных в текущей конфигурации СП отображается надпись «выкл.»;
 - наименование СП в соответствии с ПСД (см. п. 1.2.5.8.4);
 - состояние СП. Если СП исправен – показания счетчика основного информационного канала СП. При неисправности СП или экранировании данного СП – наличие соответствующего события.
- При нажатии на графические изображения каналов подключения СП вызываются всплывающие окна, содержащие расширенную диагностическую информацию об СП (код состояния СП и его описание отдельно для основного и для дублирующего канала СП), подключенном к данному каналу (рисунок 7);
- Кнопки «Свойства ПЛР», «Свойства ПЛИ», «Журнал», «Помощь» и «Настройки», нажатие на которые вызывает всплывающие окна с дополнительной информацией о ПЛР, ПЛИ, подсказками интерактивной системы помощи, данными системного журнала и окном настроек ПТ.

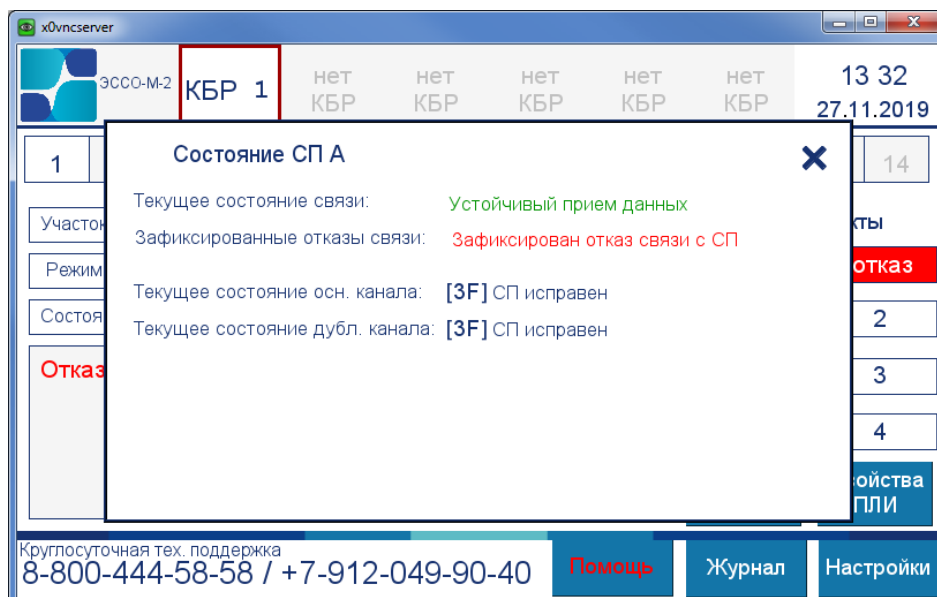


Рисунок 7 – Всплывающее окно «Состояние СП ...»

1.2.5.8.3 Всплывающее окно «Свойства ПЛР»

Вызывается нажатием на кнопку «Свойства ПЛР» на рабочем экране ПТ.

В данном окне (рисунок 8) отображается следующая информация:

- «Номер БР» – номер БР, в котором установлена ПЛР;
- «Номер ПЛР» – порядковый номер ПЛР в БР;
- «Идентификатор ПЛР» – уникальный номер ПЛР;
- «Версия ПО» – версия программного обеспечения ПЛР;
- «Модификация» – вариант исполнения ПЛР;
- Причина последнего перезапуска ПЛР.

Также на данном экране имеется кнопка «Настроить имена участка и СП».

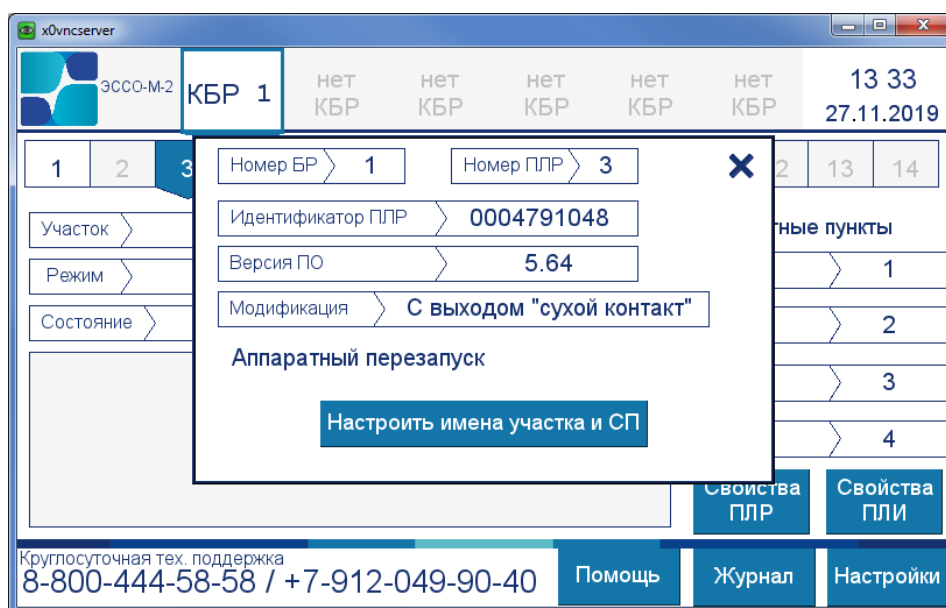


Рисунок 8 – Всплывающее окно «Свойства ПЛР»

1.2.5.8.4 ПТ обеспечивает возможность присваивать индивидуальные имена контролируемым участкам и счетным пунктам в соответствии с ПСД. Присвоенные имена сохраняются в энергонезависимой памяти ПТ.

Для присвоения имени необходимо выбрать ПЛР и нажать кнопку «Свойства ПЛР».

Во всплывающем окне «Свойства ПЛР» нажать кнопку «Настроить имена участков и СП». Во всплывающем окне (рисунок 9) необходимо нажать на графу, в которой будет вводиться имя, и, на появившейся экранной клавиатуре (рисунок 10), набрать имя и нажать «Enter».

Имя участка содержит семь кириллических либо четырнадцать латинских/цифровых символов.

Имя СП содержит четыре кириллических либо восемь латинских/цифровых символов.

Закрытие всплывающих окон выполняется нажатием на символ «X» в правом верхнем углу соответствующего окна.

Присвоение имен участкам и счетным пунктам должно выполняться при выполнении пусконаладочных работ или после замены ПТ.

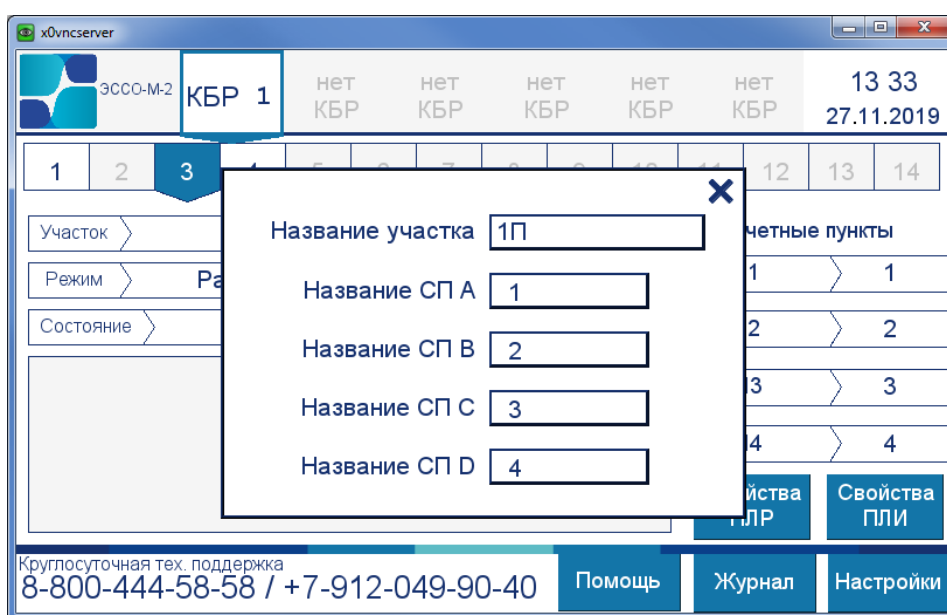


Рисунок 9 – Настройка названий участка и СП

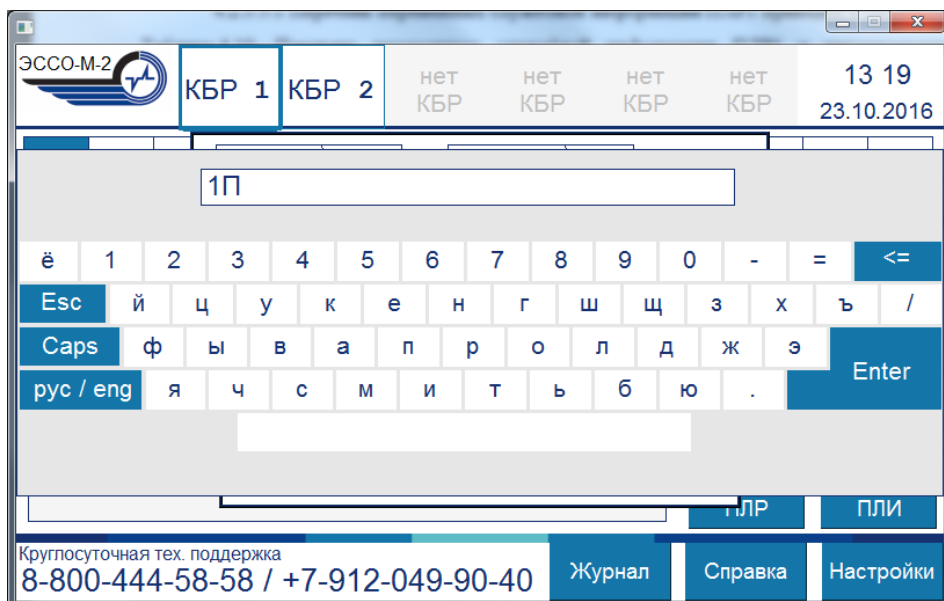


Рисунок 10 – Экранная клавиатура

1.2.5.8.5 Всплывающее окно «Свойства ПЛИ»

Вызывается нажатием на кнопку «Свойства ПЛИ» на рабочем экране ПТ.

В данном окне (рисунок 11) отображается следующая информация:

- «Адрес ПЛИ» – адрес БР в протоколе MODBUS RTU, определяемый конфигурационными данными КЛК (см. п. 1.2.3.3.1);
- «Резервирование» – режим резервирования ПЛИ;
- «Код неисправности» – код последней неисправности ПЛИ;
- «Время работы (сек.)» – время работы ПЛИ с момента включения в секундах;
- «Дата», «Время» – текущие время и дата;
- «Режим» – текущий режим резервирования: активна или пассивна;
- «ID» – уникальный номер основной и резервной ПЛИ;
- «Версия» – версия программного обеспечения основной и резервной ПЛИ.

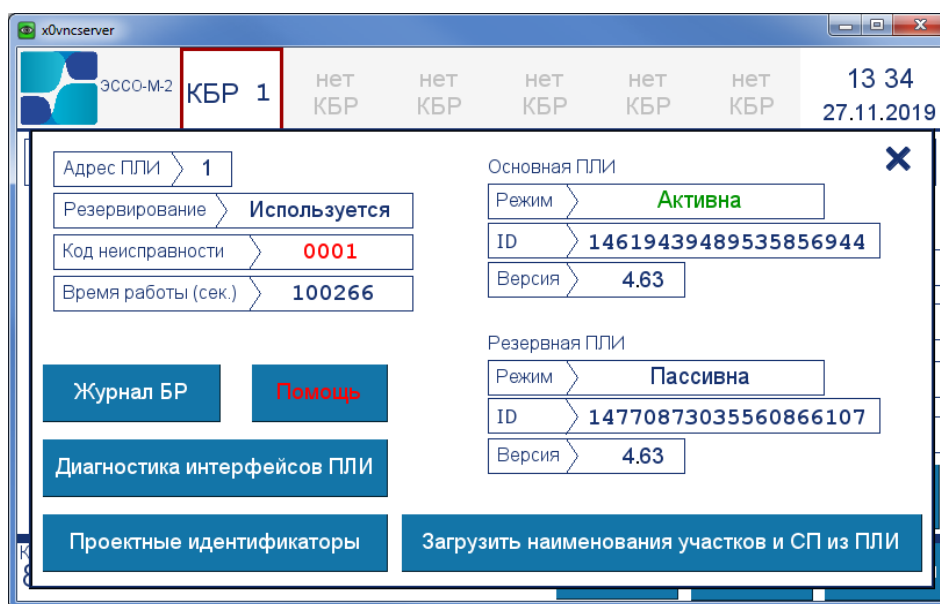


Рисунок 11 – Всплывающее окно «Свойства ПЛИ»

Кроме того, во всплывающем окне «Свойства ПЛИ» находятся кнопки «Проектные идентификаторы», «Диагностика интерфейсов ПЛИ», «Журнал БР», «Помощь», а также кнопка загрузки наименований участков и СП из ПЛИ.

При нажатии на кнопку «Проектные идентификаторы» вызывается всплывающее окно, содержащее идентификационные данные КЛК в соответствии с документом [7] (рисунок 12).

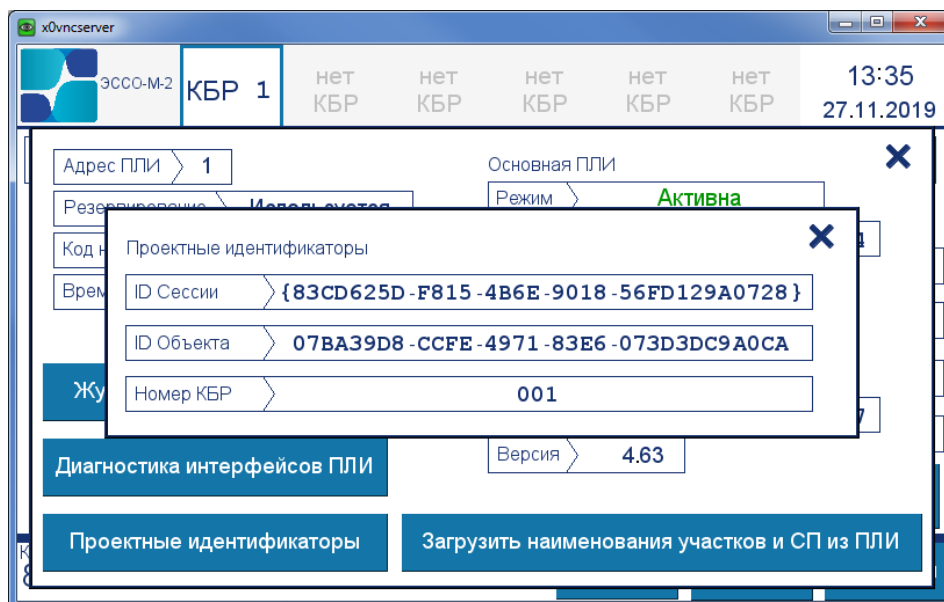


Рисунок 12 – Всплывающее окно «Проектные идентификаторы»

При нажатии на кнопку «Диагностика интерфейсов ПЛИ» вызывается всплывающее окно, содержащее информацию по ошибкам связи по внутренним и внешним интерфейсам ПЛИ – ЦИ КБР и ЦБИ (рисунок 13).

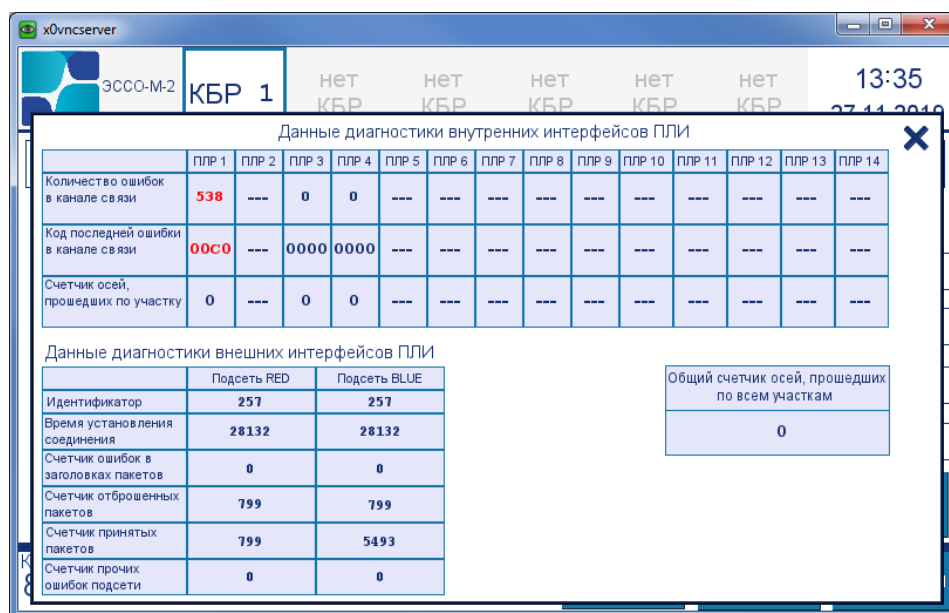


Рисунок 13 – Всплывающее окно «Диагностика интерфейсов ПЛИ»

При нажатии на кнопку «Журнал БР» вызывается всплывающее окно, содержащее системный журнал событий, связанных с выбранным БР (рисунок 14).

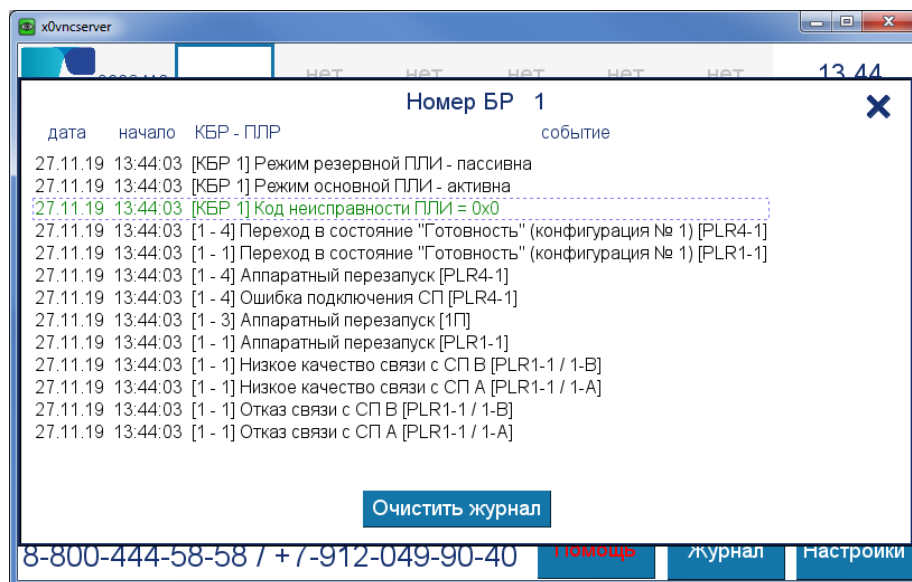


Рисунок 14 – Всплывающее окно «Журнал БР»

В этом окне отображаются следующие данные:

- «Номер БР» – адрес БР в протоколе MODBUS RTU, определяемый конфигурационными данными КЛК;
- «дата» – дата возникновения события;
- «начало» – время возникновения события;
- «КБР - ПЛР» – адрес БР и номер ПЛР в ней, с которой связано произошедшее событие;
- «событие» – описание произошедшего события.

В системном журнале БР сохраняются записи о возникающих сбоях или отказах аппаратуры ЭССО-М-2, а также о выполняемых процедурах СЛЗ. Записи в журнале хранятся в течение 30 дней.

Кнопка «Очистить журнал» удаляет все записи из системного журнала выбранного БР.

При нажатии на кнопку «Загрузить наименования участков и СП из ПЛИ» выполняется загрузка наименований, которые были получены из конфигурационных данных КЛК в ПТ.

При нажатии на кнопку «Помощь» откроется окно с рекомендациями по устранению неисправностей, связанных с ПЛИ, присутствующих в данный момент (рисунок 15).

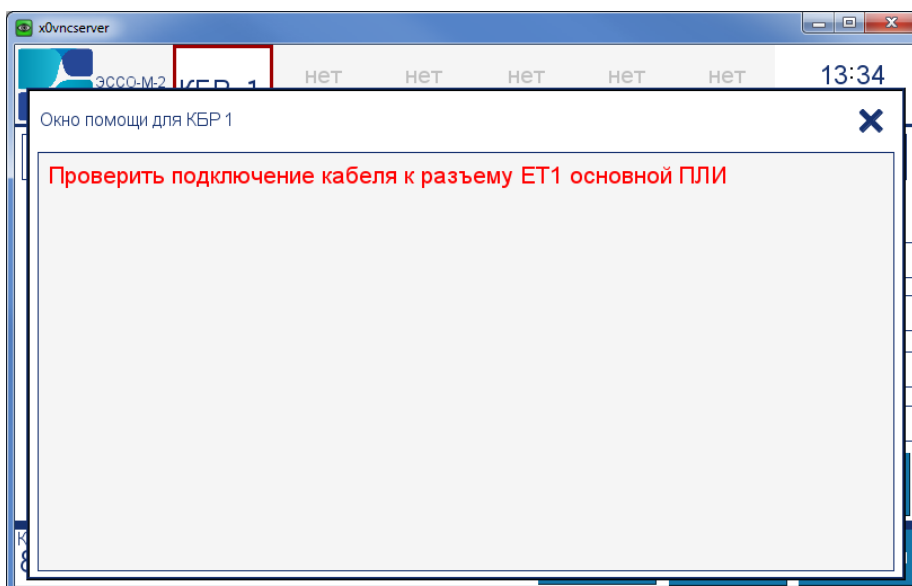


Рисунок 15 – Всплывающее окно «Помощь» для устранения неисправностей, связанных с ПЛИ

1.2.5.8.6 Всплывающее окно «Журнал событий всех КБР»

Вызывается нажатием на кнопку «Журнал» на рабочем экране ПТ. Содержит системный журнал событий, связанных со всеми БР, подключенным к ПТ (рисунок 16). В этом окне отображаются следующие данные:

- «дата» – дата возникновения события;
- «начало» – время возникновения события;
- «КБР - ПЛР» – адрес БР (см. п. 1.2.3.3.1) и номер ПЛР в ней, с которой связано произошедшее событие;
- «событие» – описание произошедшего события, а также название участка пути или СП, к которому относится это сообщение.

В системном журнале сохраняются записи о возникающих сбоях или отказах аппаратуры всех БР, подключенных к данному ПТ, а также о выполняемых процедурах СЛЗ.

Записи в журнале хранятся в течение 30 дней.

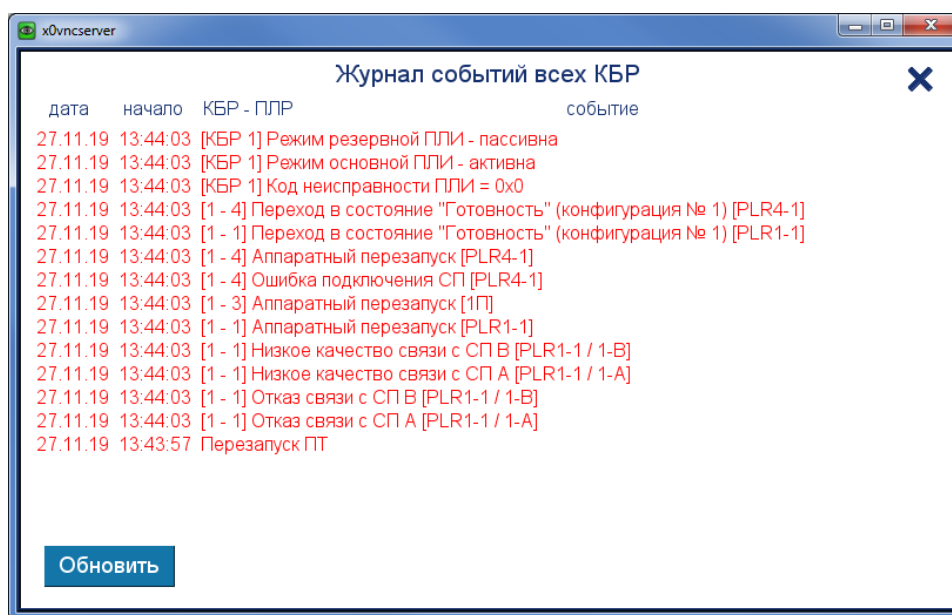


Рисунок 16 – Всплывающее окно «Журнал»

При открытом окне системного журнала записи о вновь возникших событиях не отображаются. Для обновления данных открытого окна предназначена кнопка «Обновить», расположенная в нижней части окна.

1.2.5.8.7 Всплывающее окно «Помощь»

Вызывается нажатием на кнопку «Помощь» на рабочем экране ПТ и отображает подсказки интерактивной системы помощи. Подсказки содержат перечень необходимых действий для восстановления работоспособности ЭССО-М-2 при возникновении сбоев в работе системы или при отказах оборудования (рисунок 17). При этом в случае, когда оборудование исправно, сбоев в работе нет и никаких действий выполнять не требуется, слово «Помощь» на кнопке отображается белым шрифтом. При необходимости выполнить действие по восстановлению системы слово «Помощь» на кнопке отображается красным шрифтом.

В верхней части окна отображается адрес БР, номер ПЛР в ней и название участка пути, для которого сформировано сообщение интерактивной системы помощи. В основной части окна отображается текущее состояние системы, а так же действия, необходимые для восстановления работоспособности ЭССО-М-2. В этом же окне могут отображаться возможные причины сбоя или отказа и рекомендации по недопущению повторения ситуации.

Кнопка «Список сокращений», расположенная в нижней части окна, вызывает список использованных сокращений и их расшифровку.

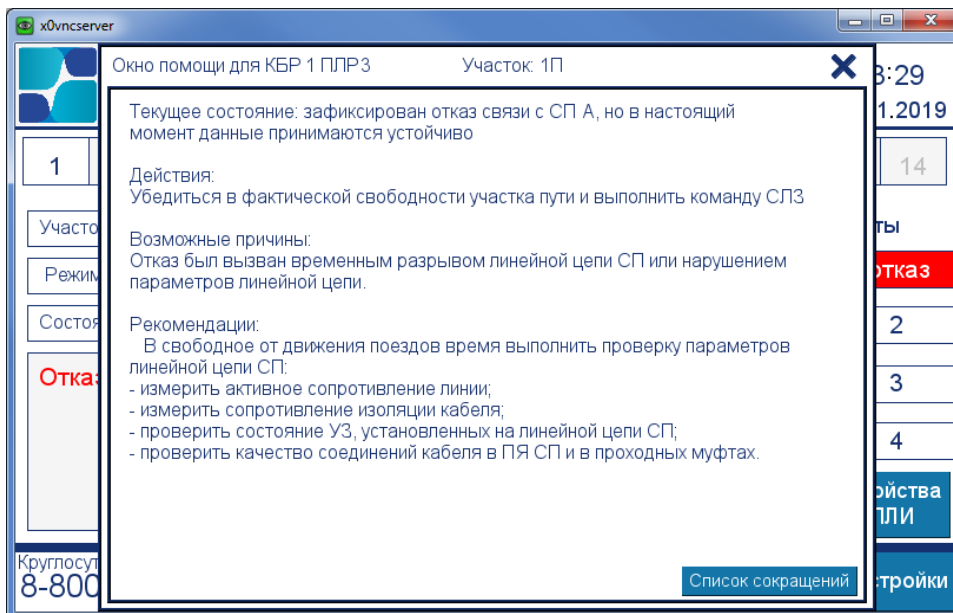


Рисунок 17 – Всплывающее окно «Помощь»

1.2.5.8.8 Всплывающее окно «Настройка»

Вызывается нажатием на кнопку «Настройка» на рабочем экране ПТ (рисунок 18).

В верхней части окна отображается номер версии программного обеспечения ПТ.

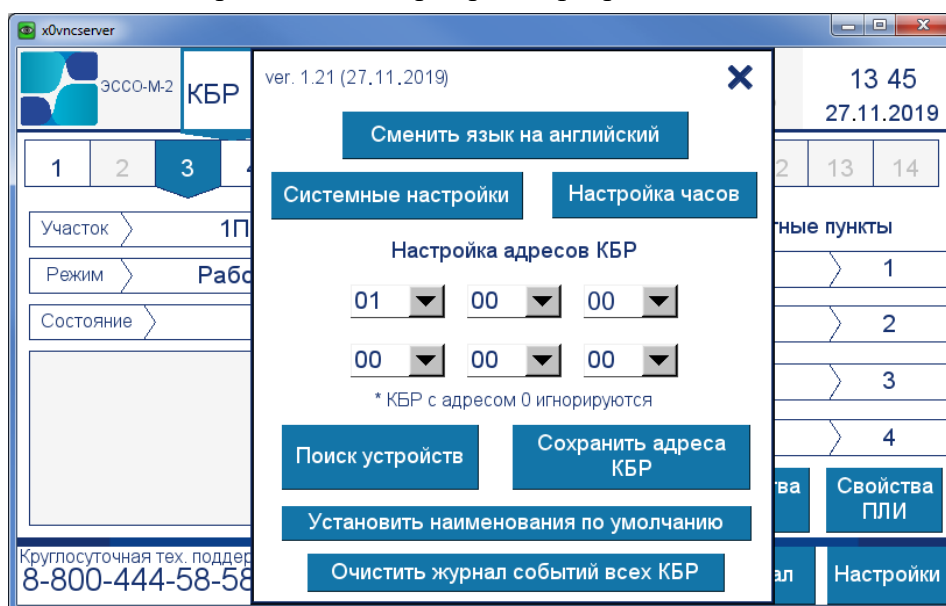


Рисунок 18 – Всплывающее окно «Настройка»

Окно настройки позволяет:

- выбирать язык, на котором выводится информация на ПТ (русский / английский). Выбор осуществляется кнопкой «Сменить язык на английский»;
- производить настройку системного времени и даты ПТ. Окно настройки времени и даты вызывается нажатием на кнопку «Настройка часов»;
- выбирать номера БР, информация с которых будет отображаться на ПТ. При нажатии на соответствующее поле появляется выпадающий список доступных БР. Поля, в которых установлен адрес «00», не опрашиваются и соответствующие им кнопки на рабочем экране ПТ будут неактивны. После выбора номеров БР необходимо сохранять изменения кнопкой «Сохранить адреса КБР»;

- производить поиск подключенных к ПТ устройств кнопкой «Поиск устройств». После выполнения поиска необходимо сохранять результаты поиска кнопкой «Сохранить адреса КБР».
- Очищать содержимое системного журнала ПТ. При этом в журнале сохраняется сообщение «Журнал очищен пользователем».

Системные настройки выполняются только при изготовлении ПТ на предприятии-изготовителе или сотрудниками аккредитованного сервисного центра, защищены паролем и при эксплуатации не изменяются.

1.2.6 Ключ конфигурационный КЛК

1.2.6.1 КЛК предназначен для хранения конфигурационных данных.

1.2.6.2 КЛК выполнен в виде отдельного модуля, который при помощи встроенного в корпус разъема подключается к разъемам X9 или X10 на кроссовой плате КБР. Для надежной фиксации в корпусе КЛК имеются крепежные винты, которыми КЛК закрепляется к разъему КБР.

1.2.6.3 Формирование, запись и контроль конфигурационных данных в КЛК выполняются в системе конфигурирования СК ЭССО-М-2.

1.2.7 Система конфигурирования СК ЭССО-М-2

1.2.7.1 СК ЭССО-М-2 предназначена для формирования конфигурационных данных, записи их в КЛК и контроля корректности записанных в КЛК данных.

1.2.7.2 Формирование конфигурационных данных выполняется индивидуально под каждый оборудуемый ЭССО-М-2 объект на этапе проектирования.

1.2.7.3 Результатом процесса конфигурирования ЭССО-М-2 является набор уникальных КЛК. Количество КЛК определяется составом конфигурируемых устройств на объекте.

1.2.7.4 Подробное описание СК ЭССО-М-2 и процесса конфигурирования приведено в документе [7].

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Эксплуатационными ограничениями для ЭССО-М-2 являются предельные технические характеристики, превышение которых недопустимо по условиям безопасности и может привести к выходу из строя компонентов ЭССО-М-2 или является невозможным по принятым условиям построения и технологии работы.

Предельные технические характеристики постовой аппаратуры ЭССО-М-2 приведены в таблице В.1 приложения В.

Предельные технические характеристики ДКУ приведены в документе [1].

При всех конфигурациях ПЛР ошибочные действия эксплуатационного персонала при переключении режимов работы ЭССО-М-2 (выполнение процедуры СЛЗ, выхода из защитного состояния и т. д. при помощи кнопок ПЛР или иных органов управления), выезд съемных подвижных единиц со свободного участка либо превышение допустимого числа осей на контролируемом участке переключают ЭССО-М-2 в защитное состояние «Ошибка эксплуатации».

К ошибочным действиям при переключении режимов работы ЭССО-М-2 относятся:

- Несоблюдение временных параметров команд управления (см. таблицу В.1 приложения В);
- Подача команды сброса ложной занятости ранее, чем через 10 секунд после завершения движения, наличия экранирования СП, либо фиксации отказа;
- Удержание кнопки «CONFIRM» на ПЛР более 10 секунд;
- Движение подвижных единиц по счетным пунктам, ограничивающим участок пути, во время выполнения управляющей команды;
- Экранирование СП, ограничивающих участок пути, во время выполнения управляющей команды.

Сбои в работе ЭССО-М-2, связанные с ошибками эксплуатации, являются штатной эксплуатационной ситуацией работы ЭССО-М-2, а не следствием отказа.

Проход снегоочистительной техники, рельсосмазывателей, вагонов-лабораторий и другого специального подвижного состава или съемных подвижных единиц по участкам, контролируемым ЭССО-М-2, должен согласовываться с дежурным по станции.

Возможные сбои в работе ЭССО-М-2, после прохода данных подвижных единиц, являются штатной эксплуатационной ситуацией работы напольных устройств ЭССО-М-2, а не следствием отказа.

При возникновении ложной занятости путевых участков в маршруте следования после прохода данных подвижных единиц либо при ошибках эксплуатации, ДСП должен руководствоваться положениями документа [6].

2.2 ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.2.1 Общие положения

Работы по монтажу, пуску и регулированию устройств ЭССО-М-2 должны производиться организациями, имеющими лицензию на производство строительно-монтажных и пусконаладочных работ, а также силами дистанций сигнализации, централизации и блокировки железных дорог, в соответствии с утвержденной заказчиком ПСД с соблюдением требований настоящего РЭ и других действующих нормативных документов, касающихся выполнения данных работ.

2.2.2 Меры безопасности при производстве работ по монтажу, пуску и регулированию системы

При производстве работ по монтажу, пуску и регулированию оборудования ЭССО-М-2 должны быть обеспечены безопасные условия труда, а также условия пожаровзрывобезопасности и охраны окружающей среды. На железных дорогах общего пользования ОАО «РЖД» должны выполняться требования следующих документов:

- ПОТ РЖД-4100612-ЦШ-074-2015 «Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД»; «Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД»;

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»,

а также действующих правил по электробезопасности, пожарной безопасности и охране труда и других действующих нормативных документов по обеспечению техники безопасности и производственной санитарии, касающихся выполнения данных работ.

Для проведения монтажных работ ЭССО-М-2 допускается персонал, имеющий группу допуска по электробезопасности не ниже III, проверенный и аттестованный в знании «Правил технической

эксплуатации железных дорог Российской Федерации» (далее – ПТЭ), «Инструкции по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации» (Приложение №7 к ПТЭ) (далее – Инструкция по сигнализации), «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11 (далее – Инструкция ЦШ-530-11), правил техники безопасности и охраны труда, правил электробезопасности и настоящего РЭ.

На железных дорогах необщего пользования и за пределами Российской Федерации должны выполняться аналогичные требования, установленные оператором линии.

2.2.3 Подготовка ЭССО-М-2 к монтажу

2.2.3.1 Правила распаковывания

Распаковку оборудования ЭССО-М-2 следует выполнять на объекте, как правило, в присутствии представителя заказчика. Распаковка оборудования должна производиться в закрытом помещении. Данные о содержимом каждого ящика с оборудованием должны заноситься в акт проверки технологического оборудования при распаковке.

Приемка оборудования в монтаж должна оформляться актом, подписываемым заказчиком и подрядчиком. Составными частями акта должны быть акты проверки технологического оборудования при распаковке. Заказчик должен принять меры по устранению выявленных при распаковке оборудования некомплектности и дефектов.

При повреждении изделий, входящих в состав ЭССО-М-2, в пути и несоответствие их качества предъявляемым требованиям, получатель должен составить акт рекламации и направить его предприятию-изготовителю.

Оборудование с момента передачи его по акту должно находиться на ответственном хранении у подрядной организации до приемки объекта в эксплуатацию.

Проверка правильности выполнения упаковки и распаковывание изделий, входящих в состав ЭССО-М-2, производится в следующем порядке:

- Внешний осмотр транспортной тары и оценка соответствия правильности ее выбора или выполнения сравнением с установленными в технической документации требованиями;
- Вскрытие транспортной тары и проверка отсутствия перемещений упакованных изделий и сдвигов в различных направлениях (перемещения должны отсутствовать);
- Осмотр всех частей упаковки, оценка соответствия правильности ее выбора и исполнения сравнением с требованиями, установленными в технической документации;
- Проверка правильности оформления и качества выполнения товаросопроводительной документации, а также соответствие ее содержания номенклатуре изделий, упакованных в данное грузовое место.

Изделие, входящие в состав ЭССО-М-2, считается отвечающим требованиям к упаковке при установлении соответствия содержания товаросопроводительных документов номенклатуре изделий, упакованных в данное грузовое место, и выполнения всех правил упаковки, предусмотренных в технической документации изделия.

2.2.3.2 Правила осмотра

Перед началом монтажных работ проверяется:

- Комплектность поставки устанавливаемой аппаратуры ЭССО-М-2 и комплекта ЗИП;
- Отсутствие механических повреждений упаковки;
- Отсутствие механических повреждений оборудования ЭССО-М-2.

Оборудование должно передаваться заказчиком монтажной организации по акту, комплектно, в исправном состоянии, в сроки, оговоренные договором, как правило, непосредственно на объекте.

При приемке оборудования на объекте необходимо проводить внешний осмотр с проверкой:

- Комплектности (без разборки), наличия и срока действия гарантий предприятий-изготовителей;
- Соответствия комплектности поставки формуляру на систему;
- Отсутствия повреждений и дефектов, которые можно определить внешним осмотром (сохранность окраски, отсутствие обрывов проводов, качество паяк, отсутствие поломок, коррозии);
- Наличия и комплектности проектной документации, в соответствии с которой выполнялся монтаж оборудования на предприятии-изготовителе.

2.2.3.3 Требования к месту монтажа

Места расположения постового оборудования ЭССО-М-2 и ординаты расположения счетных пунктов определяются ПСД.

При размещении постовой аппаратуры в шкафу ЭССО-М необходимо обеспечить свободное пространство для доступа к аппаратуре и открытия дверей шкафа с передней и задней стороны.

2.2.3.4 Правила расконсервации

Проведение мероприятий по консервации и расконсервации оборудования ЭССО-М-2 при длительном хранении не требуется.

Хранение оборудования производится в упаковке предприятия-изготовителя.

2.2.4 Монтаж составных частей системы

2.2.4.1 Монтаж постового оборудования ЭССО-М-2

2.2.4.1.1 Общие понятия

Постовое оборудование ЭССО-М-2 выполнено в стандартном конструктиве Евромеханика (Eurocard, ГОСТ Р МЭК 60297-3-101) и имеет блочно-модульную конструкцию.

Состав постового оборудования ЭССО-М-2 приведен в таблице 1.

Схемы размещения, монтажные схемы и схемы подключения ЭССО-М-2 приводятся в ПСД для каждого конкретного объекта.

Установка оборудования ЭССО-М-2 выполняется в соответствии ПСД.

Постовое оборудование ЭССО-М-2 устанавливается на посту ЭЦ в аппаратных шкафах ЭССО-М ЕРКФ.301445.008 или ЕРКФ.301445.013 или на полках кассет ЭССО-М ЕРКФ.301532.015, установленных на стативах в релейном помещении поста ЭЦ. Допускается размещение постового оборудования ЭССО-М-2 в релейных шкафах на полках кассет ЭССО-М (укороченных) ЕРКФ.301532.017, установленных на раме релейного шкафа (далее – РШ).

Шкаф ЭССО-М, а также полки кассет ЭССО-М, входят в состав комплекта инструмента и принадлежностей ЕРКФ.668434.002 (см. таблицу 1).

2.2.4.1.2 Общие требования к выполнению внешних подключений

Монтаж внешних цепей выполняется в соответствии с ПСД.

Подключение внешних цепей к БР выполняется при помощи соединителей ЕРКФ.687229.001 (см. п. 1.2.3.1.2) с использованием пайки. Подключение системы верхнего уровня выполняется через разъемы RJ-45, установленные на лицевых панелях ПЛИ.

УПСП и УСКС для подключения внешних цепей имеют пружинные клеммы, и монтаж выполняется без использования пайки.

Подключение внешних цепей к ПТ выполняется специализированным кабелем и отдельным разъёмом с винтовыми клеммами, входящими в комплект поставки ПТ.

Подключение монтажных проводов к пружинным и винтовым клеммам осуществляется при помощи шлицевой отвертки шириной от 2 до 3 мм.

Подключение внешних цепей к ЭССО-М-2 должно выполняться гибким монтажным проводом сечением 0,5 мм² (за исключением цепей заземления или если не указано иного. Требования к проводам заземления приведены в п. 2.2.4.1.10). Рекомендуется применять монтажные провода МГШВ 1×0,5. В пределах одного шкафа или стativa должны использоваться провода с изоляцией одного цвета. Для подключения к клеммам устройств ЭССО-М-2 монтажный провод необходимо зачистить от изоляции на (10 ± 1) мм от края и без облуживания установить в пружинные клеммы. Допускается на монтажном проводе закреплять на конце втулочный кабельный наконечник соответствующего сечения и длиной от 10 до 12 мм (например, НШВ 0,5-12).

Не допускается подключение на одну пружинную или винтовую клемму более одного провода. Объединение общих проводов должно выполняться на специализированных клеммах шкафа ЭССО-М или на внешних клеммах стativa.

При размещении оборудования в шкафу ЭССО-М внешние цепи должны подключаться к пружинным клеммам шкафа кабелями с сечением жил от 0,5 до 1,5 мм² (за исключением цепей электропитания, заземления или если не указано иного). Должны учитываться требования о наличии парной скрутки проводов. Требования к проводам электропитания приведены в п. 2.2.4.1.9. Требования к проводам заземления приведены в п. 2.2.4.1.10.

Правила выполнения заземления приведены в п. 2.2.4.1.10.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ СОВМЕЩЕНИЕ В ОДНОМ КАБЕЛЕ ЦЕПЕЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ЭССО-М-2 И ЦЕПЕЙ, ПОДКЛЮЧЕННЫХ К СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НАПРЯЖЕНИЕМ 220 В.

2.2.4.1.3 Размещение и монтаж УПСП

УПСП размещается на DIN-рейке в непосредственной близости от БР или УСКС. Длина соединительных проводов между УПСП и БР, УПСП и УСКС не должна превышать 3 м.

Внешние цепи подключаются к специализированным штекерам из комплекта УПСП (см. п. 1.2.2).

2.2.4.1.4 Размещение и монтаж УСКС

УСКС размещается на DIN-рейке в непосредственной близости от БР или УПСП. Длина соединительных проводов между УСКС и БР, УСКС и УПСП не должна превышать 3 м.

Внешние цепи подключаются к специализированным штекерам из комплекта УСКС (см. п. 1.2.4).

На лицевой панели каждого УСКС предусмотрены поворотные переключатели «RS485/FSK», «0db/-13db», «RX/RX», «TX/TX». Положения переключателей «RS485/FSK», «0db/-13db» должны соответствовать данным таблицы 5. Положения переключателей «TX/TX» и «RX/RX» должны соответствовать данным таблицы 6.

Если переключатель «0db/-13db» находится в положении «0db», то уровень выходного сигнала ТЧ равен (0 ± 1) дБ. Если переключатель «0db/-13db» находится в положении «-13db», то уровень выходного сигнала ТЧ равен минус (13 ± 1) дБ.

Таблица 5 – Положения переключателей «RS485/FSK», «0db/-13db»

Способ организации связи	Положение переключателя	
	«RS485/FSK»	«0db/-13db»
Физическая линия связи	«FSK»	«0db»
Аналоговый канал связи ТЧ		«-13db»
RS485	«RS485»	любое

Таблица 6 – Положения переключателей «TX/TX» и «RX/RX»

Переключатель УСКС	Положение переключателей УСКС, подключенных к одному и тому же каналу связи	
	с одной стороны	с другой стороны
«TX/TX»	«TX»	«TX»
«RX/RX»	«RX»	«RX»

Подключение входов/выходов интерфейса RS485 и канала ТЧ к кабелям связи или к аппаратуре связи должно выполняться кабелем парной скрутки КИПЭВ 4×2×0,6 либо FTP Cat5 или аналогичным.

Кабель между УСКС и аппаратурой связи должен быть цельным. Экран кабеля должен быть заземлен к DIN-рейке, на которой установлено УСКС. В случае, если длина кабеля от УСКС до аппаратуры связи превышает 10 м, для защиты от импульсных перенапряжений должны применяться устройства защиты (УЗ).

Для защиты интерфейса RS485 от импульсных перенапряжений применяется УЗ ASR-18DC-bd. Для защиты от импульсных перенапряжений канала ТЧ применяется УЗ AVR 20AC bd.

2.2.4.1.5 Размещение и монтаж БР

Размещение БР на базе КБР-14 в шкафу ЭССО-М выполняется в соответствии с п. 2.2.4.1.11.

Размещение БР на базе КБР-14 на релейных стativaх выполняется в соответствии с п. 2.2.4.1.12.

Размещение БР на базе КБР-14 в релейных шкафах выполняется в соответствии с п. 2.2.4.1.13.

Нумерация ПЛР в КБР-14 ведется слева направо от 1 до 14. В 15 и 16 ячейки устанавливаются основная и резервная ПЛИ соответственно. Для защиты от ошибочной установки плат в КБР-14 имеется механическая кодировка.

Варианты размещения БР на базе КБР-4 должны определяться частными проектными решениями.

стойках при помощи комплекта крепления постового терминала для 19“ монтажа ЕРКФ.668124.001 в соответствии с документом [12].

ПТ подключается к БР кабелем ЕРКФ.685621.096 длиной 3 м, входящим в комплект поставки ПТ. С одной стороны кабеля распаян разъем DB9 М, предназначенный для подключения к разъему «COM3 [RS485]» на корпусе ПТ. Второй конец кабеля подключается через соединитель к выходам интерфейса RS485-1 БР (контакты В10 и В12 разъема Х7 КБР-14 или контакты В10 и В12 разъема Х2 КБР-4). Допускается укорачивание кабеля по месту. Нарращивать кабель не допускается. В случае, если к ПТ подключается более одного БР, соединение БР между собой должно выполняться кабелем парной скрутки сечением от 0,2 до 0,5 мм² (рекомендуется применять кабель КИПЭВнг(А)-LS 1×2×0,6) на дополнительных клеммах. На этих же клеммах должен быть установлен резистор 120 Ом. На один ПТ допускается подключение до шести БР.

Цепи электропитания ПТ подключаются к винтовым клеммам штекера, входящего в комплект ПТ (см. п. 1.2.5).

Диагностическая система ДС ЭССО-М-2 или иные внешние информационные системы подключаются к выходам интерфейса RS485-2 БР (контакты В14 и В16 разъема Х7 КБР-14 или контакты В14 и В16 разъема Х2 КБР-4) кабелем парной скрутки сечением от 0,2 до 0,5 мм² (рекомендуется применять кабель КИПЭВнг(А)-LS 1×2×0,6). В случае, если внешняя система подключается более чем к одному БР, соединение БР между собой должно выполняться таким же кабелем на дополнительных клеммах. На этих же клеммах должен быть установлен резистор 120 Ом. Если длина кабеля от БР до внешней системы превышает 10 м, для защиты от импульсных перенапряжений должно применяться УЗ ASR-18DC-bd.

2.2.4.1.7 Размещение и монтаж УЗ

Правила размещения и выполнения монтажа УЗ описаны в документе [10].

2.2.4.1.8 Подключение к системе верхнего уровня через безопасный цифровой интерфейс Ethernet

Подключение ЭССО-М-2 к системе верхнего уровня по безопасному цифровому интерфейсу Ethernet выполняется через разъемы ET1 и ET2 (RJ-45), расположенные на передней панели ПЛИ. Для соединения рекомендуется применять кабель ЭКС-ГВПВЭ/Э-5е-4х2х0,51, либо аналогичный.

2.2.4.1.9 Требования к организации электропитания

Рекомендованное к применению совместно с ЭССО-М-2 оборудование электропитания приведено в п.1.1.4.3. Примеры рекомендуемых вариантов организации электропитания ЭССО-М-2 приведены на рисунке 20. Также на рисунке 20 показано необходимое сечение монтажных проводов.

Электропитание всех постовых устройств ЭССО-М-2 осуществляется от источника постоянного тока. Цепи электропитания всех узлов ЭССО-М-2 подключаются к источнику электропитания параллельно.

Не допускается подключать к источнику электропитания устройств ЭССО-М-2 (полюса П24 и М24 на рисунке 20) какие-либо другие нагрузки, кроме устройств ЭССО-М-2 (включая цепи, коммутируемые выходами СК ПЛР и цепи СЛЗ).

Устройства электропитания должны обеспечивать бесперебойное электропитание оборудования ЭССО-М-2 с параметрами, приведенными в таблице В.1 приложения В, а также обеспечивать необходимую мощность. Выходы источников электропитания ЭССО-М-2 должны иметь гальваническую изоляцию от входных цепей.

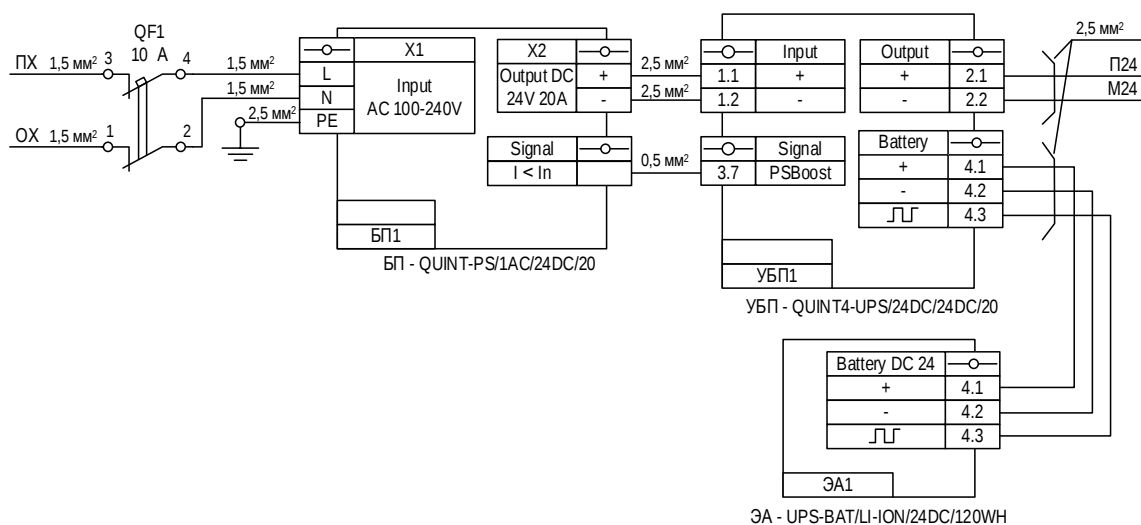
Не допускаются провалы или пульсации напряжения электропитания за границы допустимого диапазона напряжения электропитания.

Длина проводов от выхода источника электропитания до устройств ЭССО-М-2 не должна превышать 10 м.

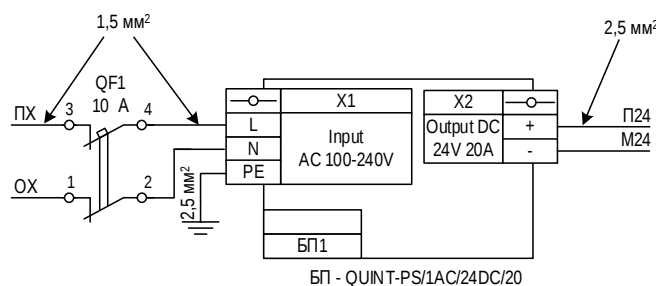
На рисунке 20а электропитание организовано от гарантированного (но не защищенного от провалов напряжения) источника переменного тока с напряжением 220 В. Для защиты от провалов питающего напряжения применяется устройство бесперебойного питания QUINT UPS/24DC/24DC/20 (УБП) с энергоаккумулятором UPS BAT/LI ION/24DC/120WH (ЭА).

Допускается электропитание устройств ЭССО-М-2 от УБП, входящих в состав станционной питающей установки, если данные УБП имеют достаточный запас по мощности. В этом случае УБП и ЭА не применяются (см. рисунок 20б).

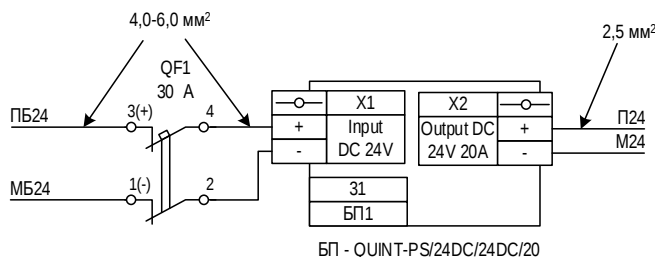
На рисунке 20в электропитание организовано от станционного источника напряжения 24 В постоянного тока. ЭССО-М-2.



а) от источника ~ 220 В (не защищенного от провалов напряжения)



б) от источника ~ 220 В (от станционного УБП)



в) от станционного источника напряжения 24 В постоянного тока

Рисунок 20 – Рекомендуемые варианты организации электропитания

Мощность устройства электропитания должна определяться, исходя из количества оборудования ЭССО-М-2 и потребляемой мощности каждого устройства.

Потребляемая устройствами ЭССО-М-2 мощность приведена в таблице В.1 приложения В.

Суммарная мощность, потребляемая устройствами ЭССО-М-2, от внешнего источника напряжения переменного тока 220 В рассчитывается по формуле (1):

$$W_{\text{ЭССО-М-2}} = (3,5 \cdot N_{\text{СП}} + 2 \cdot N_{\text{УСКС}} + 2,5 \cdot N_{\text{ПЛР}} + 5 \cdot N_{\text{ПЛИ}} + 9,6 \cdot N_{\text{ПТ}}) / (K_{\text{УБП}} \cdot K_{\text{БП}}) \quad (1)$$

где $W_{\text{ЭССО-М-2}}$ – мощность, потребляемая устройствами системы ЭССО-М-2, Вт;

$N_{\text{СП}}$ – количество СП на проектируемом объекте;

$N_{\text{УСКС}}$ – количество применяемых УСКС;

$N_{\text{ПЛР}}$ – количество применяемых ПЛР;

$N_{\text{ПЛИ}}$ – количество применяемых ПЛИ;

$N_{\text{ПТ}}$ – количество применяемых ПТ;

$K_{\text{УБП}}$, $K_{\text{БП}}$ – коэффициенты полезного действия изолирующего трансформатора, УБП, БП.

В случае электропитания устройств ЭССО-М-2 от стационарного источника напряжения 24 В постоянного тока, мощность, потребляемая устройствами ЭССО-М-2, рассчитывается по формуле (2):

$$W_{\text{ЭССО-М-2}} = (3,5 \cdot N_{\text{СП}} + 2 \cdot N_{\text{УСКС}} + 2,5 \cdot N_{\text{ПЛР}} + 5 \cdot N_{\text{ПЛИ}} + 9,6 \cdot N_{\text{ПТ}}) / K_{\text{БП}} \quad (2)$$

В случае, если требуемая мощность превышает номинальную мощность применяемого источника электропитания, допускается разделение устройств ЭССО-М-2 на группы, на каждую из которых предусматривается индивидуальный источник электропитания. Общая потребляемая мощность устройств каждой группы не должна превышать номинальную мощность источника электропитания.

На рисунке 21 показан пример подключения цепей электропитания узлов ЭССО-М-2 к источнику электропитания.

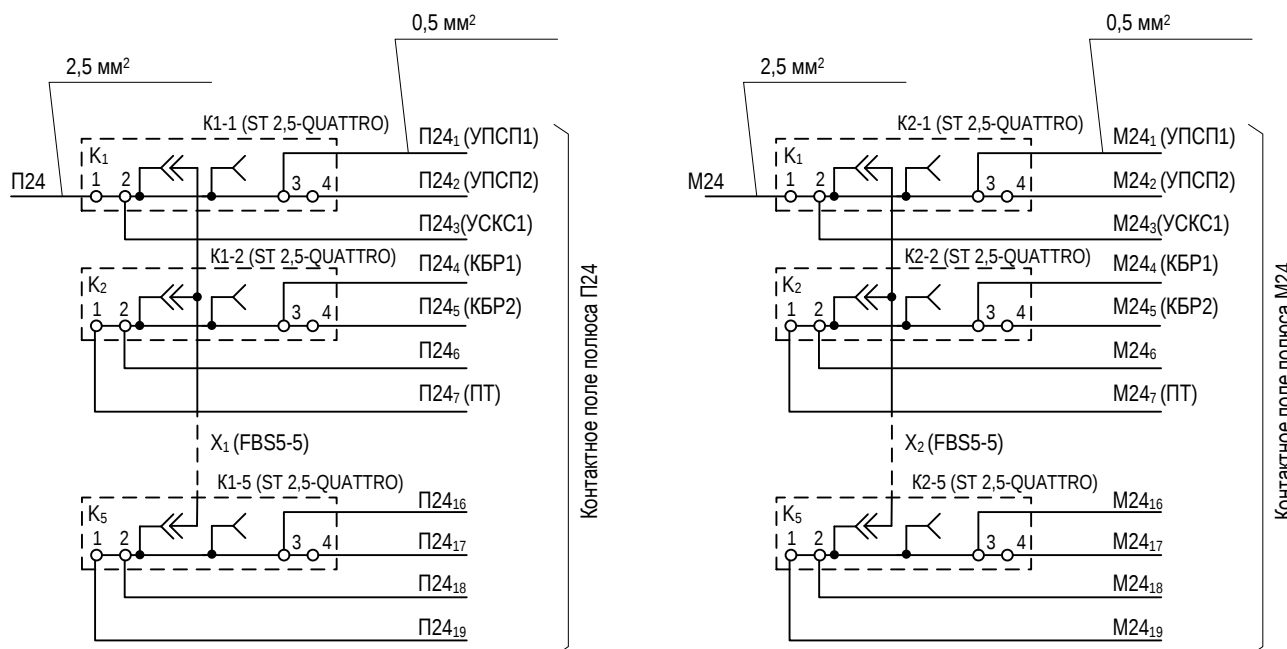


Рисунок 21 – Пример подключения цепей электропитания узлов ЭССО-М-2 к источнику электропитания

Электропитание цепей СЛЗ и цепей, коммутируемых выходами СК должно осуществляться отдельным от ЭССО-М-2 внешним источником электропитания постоянного тока, обеспечивающим параметры, приведенные в таблице В.1 приложения В.

На рисунке 22 показан пример подключения внешнего электропитания (полюса П и М) цепей СЛЗ и цепей, коммутируемых выходами СК. Электропитание П и М может быть организовано различными способами и должно быть рассчитано на суммарный ток, потребляемый нагрузкой, подключенной к выходам СК и к входам ЛЗ.

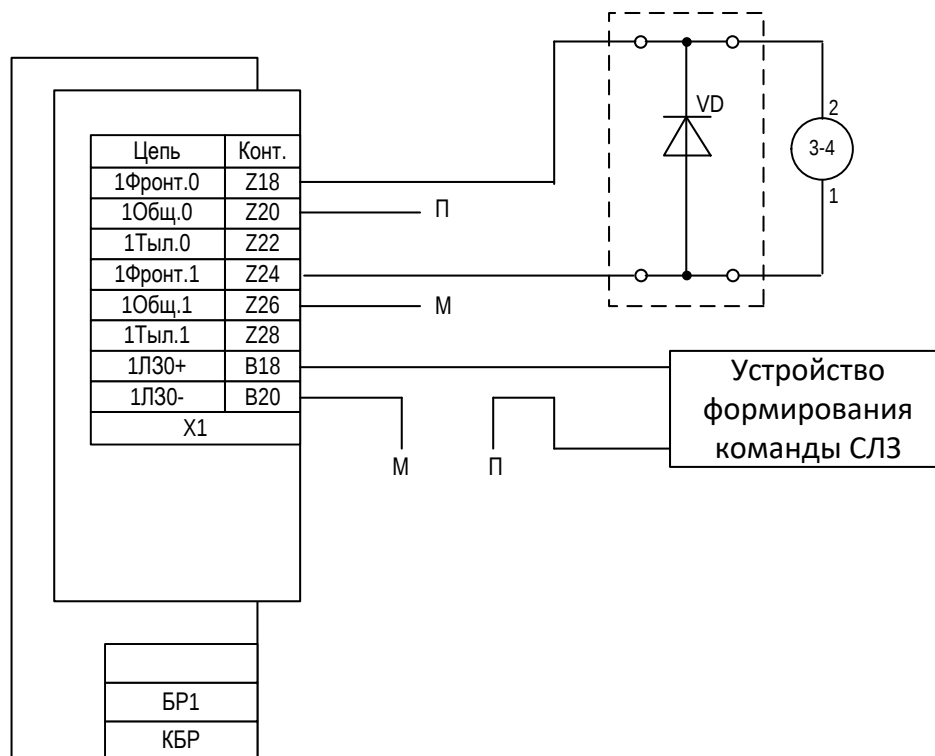


Рисунок 22 – Пример электропитания цепей СЛЗ и цепей, коммутируемых выходами СК

2.2.4.1.10 Требования к выполнению заземления

Оборудование ЭССО-М-2 должно подключаться к шине защитного заземления. Провода подключения к шине заземления должны иметь изоляцию желто-зеленого цвета. Длина проводов должна быть минимально возможной.

При установке оборудования в шкафу ЭССО-М все провода заземления должны быть подключены к точке заземления шкафа. Шкаф ЭССО-М должен быть подключен к шине защитного заземления поста ЭЦ проводом сечением 25 мм².

При установке оборудования на релейных стивах поста ЭЦ или в релейных шкафах, все провода заземления должны быть подключены к точке заземления стива или релейного шкафа соответственно.

Подключение БР к шине заземления выполняется через специальный контакт на задней стенке корпуса КБР монтажным проводом сечением 2,5 мм². Для подключения монтажный провод необходимо зачистить от изоляции на (7 ± 1) мм от края и установить на зачищенный конец кольцевой наконечник из комплекта КБР или кольцевой наконечник под болт М6 (например, НКИ 2,5-6).

УПСП подключается к шине заземления через металлический элемент крепления корпуса к DIN-рейке, на которой устанавливается УПСП, и монтажным проводом сечением 1,5 мм², подключаемым к контакту 1 штекера разъема Х2 УПСП. Монтажный провод необходимо зачистить от изоляции на (10 ± 1) мм от края и подключить к контакту 1 пружинной клеммы штекера разъема Х2 УПСП. Допускается на монтажном проводе закреплять на конце втулочный кабельный

наконечник соответствующего сечения и длиной от 10 до 12 мм (например, НШВ 1,5-12). DIN-рейка, на которой установлен УПСП, должна быть подключена к шине заземления проводом сечением не менее 2,5 мм².

УСКС подключается к шине заземления через металлический элемент крепления корпуса к DIN-рейке. DIN-рейка, на которой установлен УСКС, должна быть подключена к шине заземления проводом сечением не менее 2,5 мм².

ПТ подключается к шине заземления через контакт «» на разъеме электропитания ПТ проводом сечением 1,5 мм².

Оборудование электропитания, применяемое совместно с ЭССО-М-2, должно подключаться к шине заземления в соответствии с рекомендациями производителя.

2.2.4.1.11 Особенности монтажа оборудования ЭССО-М-2 при размещении постового оборудования в шкафу ЭССО-М

При монтаже шкафа ЭССО-М на объекте необходимо произвести его установку, заземление и подключение внешних цепей в соответствии с принципиальными и монтажными схемами ПСД.

После распаковки и осмотра шкаф ЭССО-М установить в помещении и закрепить на полу в предусмотренном месте.

Поверхность пола должна быть чистой, сухой, ровной и не иметь посторонних предметов.

Корпус шкафа ЭССО-М не должен касаться стен помещения.

После установки проверить качество крепления шкафа ЭССО-М и отсутствие люфтов путем легкого покачивания шкафа.

Ввод кабелей для электропитания и увязки осуществляется через верхнюю крышку шкафа ЭССО-М. Для закрепления кабелей на верхней крышке шкафа расположены кабельные зажимы.

Перед закреплением кабеля необходимо зачистить от защитной оболочки, ориентировочная длина кабельных жил должна составлять 400 - 500 мм. После зачистки кабеля закрепить на крышке в последовательности слева направо.

Первыми закрепить провод заземления и кабели электропитания. Затем закрепить кабели линейных цепей счетных пунктов. Кабели выходов СК, цепей сброса ложной занятости, каналов ТЧ и кабели интерфейсов RS-485 закрепить на последних кабельных зажимах.

Подключение кабельных жил внешних цепей производится в соответствии с ПСД посредством специализированных пружинных клемм, расположенных в шкафах ЭССО-М.

Установка аппаратуры ЭССО-М-2 в шкаф выполняется в соответствии с документом [5]. В одном шкафу ЭССО-М может устанавливаться три БР, 68 УПСП и один ПТ.

Если в состав оборудования входят УСКС, они устанавливаются в шкаф ЭССО-М на места для установки УПСП. В один шкаф ЭССО-М может быть установлено до четырех УСКС, при этом максимальное число УПСП в шкафу ЭССО-М уменьшается на число установленных УСКС.

2.2.4.1.12 Особенности монтажа оборудования ЭССО-М-2 при размещении постового оборудования на стativaх в релейных помещениях поста ЭЦ

Если размещение постового оборудования в шкафах ЭССО-М невозможно или нецелесообразно, то оно, как правило, размещается на стativaх в релейном помещении поста ЭЦ на полках кассет ЭССО-М.

БР устанавливаются на полки кассет ЭССО-М, которые крепятся к раме стativa. На одной полке устанавливаются до двух БР в два яруса, друг на друга, и крепятся к полке. Элементы

крепления полки к стативу и крепления БР к полке входят в комплект полки кассет ЭССО-М. Крепление полки к стативу и размещение и крепление БР на полке показаны в документе [8].

БР имеет конструктивное исполнение, совместимое со стандартом 19” (ширина 84НР, высота 3У). Допускается установка БР на стандартных открытых 19” монтажных телекоммуникационных стойках.

2.2.4.1.13 Особенности монтажа оборудования ЭССО-М-2 при размещении постового оборудования в релейных шкафах

При необходимости размещения постового оборудования в релейных шкафах, например, при использовании ЭССО-М-2 для контроля путевых участков в зонах переездов или пешеходных переходов, БР устанавливается на полки кассет ЭССО-М (укороченные), которые крепятся к раме релейного шкафа. На одной полке может устанавливаться только один БР. Крепление полки к раме релейного шкафа и размещение и крепление БР на полке показаны в документе [9].

2.2.4.2 Монтаж напольного оборудования ЭССО-М-2

К напольному оборудованию ЭССО-М-2 относится счетный пункт, включающий в себя ДКУ с комплектом крепления датчика ККД-3. Состав напольного оборудования ЭССО-М-2 приведен в таблице 1.

Подключение ДКУ к линейной цепи осуществляется штатным кабелем ДКУ длиной 5 или 10 метров. Выбор модификации ДКУ определяется местными условиями размещения ДКУ и путевых ящиков счетных пунктов.

Правила установки и монтажа ДКУ приведены в документе [1].

ДКУ устанавливаются на границах контролируемых участков. ДКУ закрепляется на левый рельс по отношению к нечетному направлению движения. В случаях, когда установка ДКУ на левый рельс по местным условиям затруднена, допускается устанавливать ДКУ на правый рельс по отношению к нечетному направлению движения. Если счетный пункт устанавливается в кривой, ДКУ должен устанавливаться на рельс меньшего радиуса.

Выбор рельса и места для установки ДКУ определяется на этапе составления однопутного схематического плана оборудуемого участка. Габариты границ участков пути при установке ДКУ должны соблюдаться в соответствии со сводом правил СП 235.1326000.2015 (см. приложение Е).

Габариты границ участков пути при установке ДКУ должны соблюдаться в соответствии со сводом правил СП 235.1326000.2015 (см. приложение Ж).

На границах смежных контролируемых участков устанавливается аппаратура одного счетного пункта, который является общим для обоих участков.

Путевой ящик устанавливается на расстоянии не более 3 метров, а в негабаритных местах – не более 9 метров от места крепления ДКУ. Допускается ввод кабеля ДКУ в релейные шкафы СЦБ, если позволяет длина кабеля ДКУ.

Кабельные выводы ДКУ имеют цветовую маркировку – белый, красный, синий и черный. Соединение выводов ДКУ с кабельной линейной цепью выполняется через переходные клеммы в соответствии с п. 2.2.5 документа [1].

При установке ДКУ на левый рельс по отношению к нечетному направлению движения красный и белый выводы подключаются к кабельной линейной цепи следующим образом: красный вывод к проводу Л линейной цепи (положительный полюс электропитания), белый вывод к проводу ОЛ линейной цепи (отрицательный полюс электропитания).

При установке ДКУ на правый рельс по отношению к нечетному направлению движения красный и белый выводы подключаются к кабельной линейной цепи следующим образом: белый

вывод к проводу Л линейной цепи (положительный полюс электропитания), красный вывод к проводу ОЛ линейной цепи (отрицательный полюс электропитания).

Полярность подключения напряжения электропитания ДКУ определяет направление счета осей счетным пунктом.

Синий и черный выводы кабеля ДКУ рассаживаются на клеммах в путевом ящике и при эксплуатации не используются.

К жилам кабеля линейной цепи крепятся бирки с указанием номера счетного пункта и принадлежности жил кабеля. Например, для счетного пункта №1: «1л», «1ол».

В качестве линейных цепей СП используются жилы парной скрутки сигнально-блокировочных кабелей. Допустимые параметры линейной цепи СП приведены в таблице В.1 приложения В. Рекомендуются применение экранированных кабелей (например, марки СБЗПуЭ). Наличие парной скрутки жил обязательно.

Для организации одной линейной цепи СП необходима одна пара жил.

Допускается совмещение линейных цепей ЭССО-М-2 в одном кабеле с любыми другими цепями СЦБ, за исключением кабелей релейных концов действующих рельсовых цепей и цепей сети переменного тока напряжением 220 В.

Прокладка кабельных сетей для счетных пунктов ЭССО-М-2 выполняется в соответствии с требованиями ПР 32 ЦШ 10.01-95 «Правила по прокладке и монтажу кабелей устройств СЦБ» и свода правил СП 235.1326000.2015 либо другими аналогичными документами, принятыми оператором линии..

2.2.5 Пуск ЭССО-М-2

Необходимый объем и порядок проверки ЭССО-М-2 при вводе в эксплуатацию по окончании строительно-монтажных работ приведены в документе [11].

2.2.6 Сдача ЭССО-М-2 в эксплуатацию

Сдача, приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов, оборудованных ЭССО-М-2, должна производиться в соответствии с СТО РЖД 19.002-2017 «Системы и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Порядок ввода в эксплуатацию» либо другим аналогичным документом, принятым оператором линии.

2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭССО-М-2

2.3.1 Общие положения

ЭССО-М-2 является малообслуживаемой системой и не требует в процессе своей работы специальных действий со стороны пользователей.

Эксплуатация и техническое обслуживание ЭССО-М-2 допускается только техническим персоналом, прошедшим специальное предварительное обучение и получившим допуск на проведение соответствующих работ.

На железных дорогах общего пользования ОАО «РЖД» технический персонал в своих действиях должен руководствоваться:

- «Правилами технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;
- «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11;
- «Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации»;

- «Инструкцией по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации»;
- Настоящим РЭ.

На железных дорогах необщего пользования и за пределами Российской Федерации технический персонал должен руководствоваться документами, принятыми оператором линии.

2.3.2 Порядок запуска системы в работу

2.3.2.1 При включении электропитания все ПЛР проводят «Начальное тестирование» собственных узлов, при этом визуально проверяется исправность всех светодиодных индикаторов на лицевой панели ПЛР.

2.3.2.2 По окончании «Начального тестирования» ПЛР переходят в режим «Инициализация», состояние «Подтверждение конфигурации».

2.3.2.3 При получении по ЦИ КБР сформированной ПЛИ команды УК ПЛР переключается в режим «Инициализация», состояние «Готовность».

2.3.2.4 Выполнить сравнение идентификаторов объекта, сессии и устройства, а также номеров конфигурации участков пути ПЛР по индикации ПТ с проектной документацией.

2.3.2.5 При включении электропитания СП производят начальную установку ДКУ относительно рельса и окружающей среды, в течение которой постовым устройствам передается информация «отказ СП» и на лицевой панели ПЛР индикатор «СР» светится желтым светом, на ПТ в окне диагностических сообщений отображается информация «отказ СП». По окончании начальной установки всех СП, подключенных к ПЛР, индикатор «СР» переключается на зеленый свет, на экране ПТ пропадает индикация «отказ СП».

Начальная установка СП может длиться от 30 до 90 секунд.

2.3.2.6 Переключить ПЛР в режим «Работа», состояние «Участок свободен», воздействием на управляющую кнопку «CONFIRM» либо командой СЛЗ от внешней системы после проверки фактической свободности контролируемого участка.

Организовать проезд подвижной единицы по всем включенным контролируемым участкам с контролем соответствия передаваемой по ЦБИ ответственной информации о занятии и освобождении соответствующих участков пути. В исполнении ПЛР-2Р дополнительно проверить выключение и включение реле СК соответствующих ПЛР и занятия и освобождения соответствующих участков пути. Если при проходе подвижной единицы порядок занятия и освобождения контролируемых участков, срабатывания реле СК и число осей на участках соответствуют действительному, то ЭССО-М-2 считается запущенной.

2.3.2.7 Перезапуск СП, при необходимости повторной начальной установки, в процессе выполнения плановых работ по обслуживанию устройств ЭССО-М-2 или при устранении неисправности, выполнить отключением цепей электропитания соответствующего СП с последующим их восстановлением. Разрыв цепей электропитания для надежного перезапуска СП должен длиться не менее 10 секунд.

Электропитание СП отключить соответствующими дужками на кроссовом стативе.

2.3.3 Порядок контроля работоспособности ЭССО-М-2 в целом

В процессе функционирования системы происходит постоянная автоматическая самодиагностика ее составных частей.

При этом контролируется целостность и исправность напольного и постового оборудования, линий связи со счетными пунктами.

Информация о состоянии системы выводится на пульт ДСП, на светодиодные индикаторы на лицевых панелях составных частей системы, на экран ПТ и во внешние информационные системы.

Критерием функционирования ЭССО-М-2 является выполнение следующих требований:

- соответствие информации о занятости контролируемого ЭССО-М-2 участка;
- соответствие информации о свободности контролируемого ЭССО-М-2 участка.

2.3.4 Перечень возможных неисправностей в процессе использования устройств ЭССО-М-2 по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении

При возникновении защитного отказа в работе устройств ЭССО-М-2 необходимо:

- Классифицировать тип неисправности по индикации на ПЛР, ПЛИ, ПТ, УПСП, УСКС и результатам измерений;
- Определить отказавшее устройство, с которым связана возникшая неисправность (при необходимости);
- Провести анализ возможной причины возникновения неисправности;
- Выполнить необходимую регулировку или замену неисправного устройства.

Номер СП определяется по адресу подключения линейной цепи к УПСП и ПЛР, которые отображают зафиксированный отказ, в соответствии с таблицами распределения участков ПСД.

2.3.4.1 Неисправность «Отсутствие связи с СП»

При фиксации ПЛР отказа «Отсутствие связи с СП» на лицевой панели ПЛР отображается индикация «Отсутствие связи с СП» (см. таблицу 4), в ЦБИ передается информация о занятости участка, реле СК выключено.

Неисправность канала фиксируется ПЛР при отсутствии или искажении информационных посылок от любого из СП, подключенных к соответствующей ПЛР, в течение 0,31 секунд.

В случаях, когда СП, в линии связи которого возникает неисправность, установлен на границе двух смежных контролируемых участков, неисправность фиксируется в обеих ПЛР, контролирующих указанные смежные участки.

Неисправность «Отсутствие связи с СП» возникает в следующих случаях:

- Несоответствие параметров линейной цепи нормам;
- Обрыв, короткое замыкание, ненадежный контакт линейной цепи в путевых ящиках или на посту централизации;
- Воздействие на линейные цепи внешних помех, превышающих установленные нормы;
- Неисправность ДКУ счетного пункта;
- Неисправность соответствующих УПСП или УСКС;
- Неисправность ПЛР.

Действия обслуживающего персонала при поиске и устранении причин неисправности канала связи следующие:

2.3.4.1.1 Нажать и удерживать кнопку «CHECK». Во время удержания кнопки «CHECK» на индикаторе «LINE» отображается наличие или отсутствие текущего отказа в режиме реального времени. По индикации определить, устранился или нет зафиксированный отказ (см. п. 1.2.3.2.9). В случае самоустранения неисправности провести анализ возможных причин возникновения сбоя связи, при необходимости выполнить проверку состояния линейной цепи и качества монтажа напольного и постового оборудования ЭССО-М-2.

2.3.4.1.2 Если зафиксированная неисправность сохранилась, проверить индикацию УПСП. Если индикатор «LINE» на УПСП светится зеленым светом, а индикатор подключенного к ПЛР выхода «CP1», «CP2», «CP3» или «CP4» выключен, заменить УПСП. Если индикатор «LINE» и

соответствующие индикаторы СР1», «СР2», «СР3» или «СР4» светятся зеленым светом, заменить ПЛР. Если индикатор «LINE» на УПСР выключен, произвести перезапуск СР (см. п. 2.3.2.7).

2.3.4.1.3 Если перезапуск СР не произошел, проверить наличие напряжения 48 В в линейной цепи со стороны постового оборудования (измерение производить в режиме измерения напряжения постоянного тока между контактами 2 и 4 разъема Х2 УПСР).

2.3.4.1.4 Если напряжение 48 В есть, перейти к п. 2.3.4.1.5. Если напряжения 48 В на контактах 2 и 4 разъема Х2 УПСР нет, на кроссовом стативе извлечь дужки подключенной к данному УПСР линейной цепи. Если напряжение не появилось – заменить УПСР. Если напряжение появилось – установить обратно извлеченные на кроссовом стативе дужки и перейти к п. 2.3.4.1.7.

2.3.4.1.5 Извлечь на кроссовом стативе дужки подключенной к данному УПСР линейной цепи и измерить сопротивление изоляции кабеля линейной цепи. Измерение проводить с минимальным отключением монтажа. При наличии в измеряемой цепи устройств защиты от импульсных перенапряжений с номинальным рабочим напряжением меньше, чем испытательное напряжение мегаомметра, данные устройства защиты требуется отключить от измеряемой цепи. Измеренное сопротивление изоляции должно соответствовать нормам содержания кабельной сети. Если сопротивление изоляции соответствует норме, установить обратно извлеченные на кроссовом стативе дужки и перейти к п. 2.3.4.1.6. Если сопротивление изоляции ниже нормы, принять меры к его повышению, после чего установить обратно извлеченные на кроссовом стативе дужки и повторить действия с п. 2.3.4.1.1.

2.3.4.1.6 В путевом ящике СР измерить напряжение между клеммами подключения красного и белого выводов кабеля ДКУ к линейной цепи. Если измеренное напряжение выше 30 В, заменить ДКУ. Если измеренное напряжение ниже 30 В, отключить линейную цепь от ДКУ и повторить измерение между проводами Л и ОЛ линейной цепи. Если измеренное напряжение выше 30 В, заменить ДКУ. Если измеренное напряжение ниже 30 В – неисправность (обрыв) линейной цепи. При замене ДКУ соблюдать требования п. 2.2.4.2.

2.3.4.1.7 В путевом ящике СР отключить красный и белый выводы кабеля ДКУ от клемм подключения к линейной цепи и измерить напряжение между проводами Л и ОЛ линейной цепи. Если измеренное напряжение выше 30 В, заменить ДКУ. Если измеренное напряжение ниже 30 В – неисправность (короткое замыкание) линейной цепи. При замене ДКУ соблюдать требования п. 2.2.4.2.

2.3.4.1.8 После устранения причины отказа произвести перезапуск СР в соответствии с п. 2.3.2.7.

2.3.4.1.9 Проверить правильность функционирования в соответствии с п. 3.1.6.

2.3.4.1.10 Включение участка в работу выполнить в соответствии с п. 2.3.2.6.

2.3.4.2 Неисправность «Отказ СР»

При фиксации ПЛР отказа «Отказ СР» на лицевой панели ПЛР в окне диагностических сообщений отображается индикация «Отказ СР» (см. таблицу 4), во всплывающем окне «Состояние СР» отображается код отказа СР, в ЦБИ передается информация о занятости участка, реле СК выключено.

Неисправность фиксируется ПЛР при приеме информационной посылки, содержащей информацию «отказ СР», от любого СР, подключенного к соответствующей ПЛР.

В случаях, когда СР, передающий информацию об отказе, установлен на границе двух смежных контролируемых участков, неисправность фиксируется в обеих ПЛР, контролирующих указанные смежные участки.

Причины возникновения и действия по поиску и устранению «отказа СП» приведены в пп. 2.2.7 - 2.2.9, 2.3.3 документа [1].

После устранения «Отказа СП» проверить правильность функционирования ЭССО-М-2 в соответствии с п. 3.1.6.

Включение участка в работу выполняется в соответствии с п. 2.3.2.6.

2.3.4.3 Неисправности ПЛР

Неисправности ПЛР, которые могут оказать влияние на безопасность движения поездов, выявляются процедурами внутреннего самотестирования, при этом индикатор «MODE» светится красным светом (см. таблицу 4), все остальные индикаторы выключены, выполнение всех функций ПЛР останавливается, тыловые и фронтные контакты выхода СК разомкнуты.

При обнаружении неисправности ПЛР переключается в режим «Необратимое защитное состояние», выход из которого невозможен. Устранение неисправности ПЛР выполняется только заменой отказавшего устройства на исправное из состава аварийно-восстановительного запаса.

2.3.4.4 Неисправности ПЛИ

Неисправности ПЛИ, которые могут оказать влияние на безопасность движения поездов, выявляются процедурами внутреннего самотестирования. При неисправности прекращается информационный обмен по всем внутренним и внешним интерфейсам ПЛИ. При этом индикатор «STATUS» светится красным светом.

Устранение неисправности ПЛИ выполняется заменой отказавшего устройства на исправное из состава аварийно-восстановительного запаса.

2.3.4.5 Неисправности ПТ

При неисправности ПТ отсутствует вывод информации на экран ПТ, отсутствует реакция ПТ на управляющие действия оператора или отсутствует прием информации от подключенных блоков решающих.

Устранение неисправности ПТ выполняется заменой отказавшего устройства на исправное из состава аварийно-восстановительного запаса.

2.3.4.6 Сбои в работе и методы их устранения

2.3.4.6.1 Ложная занятость контролируемого участка при отсутствии зафиксированных отказов

Возникает в следующих случаях:

- Сбой в счете осей счетным пунктом. Вероятная причина сбоя в счете – проход путеизмерительной, снегоочистительной и иной спецтехники или неудовлетворительное состояние СП. На лицевой панели ПЛР отображается индикация «Участок занят» (см. таблицу 4), на экране ПТ может отображаться число, равное разности чисел вошедших и вышедших осей.
- Выход с участка количества осей больше вошедшего или выезд съемной подвижной единицы со свободного участка. ПЛР переходит в защитное состояние, при этом контролируемый участок занимает, в ЦБИ передается информация о занятости участка и реле СК выключается. На лицевой панели ПЛР отображается индикация «Ошибка эксплуатации» (см. таблицу 4). Также данный сбой может быть результатом прохода путеизмерительной, снегоочистительной и иной спецтехники или неудовлетворительного состояния СП.

- Проход колеса, параметры которого не соответствуют указанным в таблице А.1 приложения А документа [1].
- Установка ДКУ с нарушением требований п. 2.2.4.2.

Устранение ложной занятости после прохода спецтехники или съёмных подвижных единиц осуществляется ДСП в соответствии с п. 2.3.2.6.

Если ложная занятость не является результатом прохода спецтехники или движения съёмных подвижных единиц, проверить состояние СП. Выполнить проверку надёжности крепления ДКУ на рельсе, отсутствия посторонних металлических предметов на ДКУ, отсутствия механических повреждений ДКУ и надёжности подключения ДКУ к линейной цепи в путевом ящике счетного пункта. Балласт под креплением ДКУ должен быть подрезан на расстояние не менее 5 см от нижней точки крепления ДКУ.

При необходимости произвести регулировку ДКУ, затянуть резьбовые соединения крепления ДКУ, очистить поверхность ДКУ, подрезать балласт под креплением. При повреждениях ДКУ или низком сопротивлении изоляции кабеля заменить ДКУ.

После устранения причины ложной занятости произвести перезапуск СП в соответствии с п. 2.3.2.7.

Проверить правильность функционирования в соответствии с п. 3.1.6.

Включение участка в работу выполняется в соответствии с п. 2.3.2.6.

2.3.5 Порядок выключения ЭССО-М-2, содержание и последовательность осмотра системы после окончания работы

2.3.5.1 Общие положения

Выключение ЭССО-М-2 подразумевает снятие электропитания.

По режиму функционирования ЭССО-М-2 относится к классу изделий непрерывного длительного применения, которые относятся к классу изделий многократного циклического применения.

В штатном режиме работы и по технологическим условиям выключение ЭССО-М-2 не требуется. Необходимость в выключении электропитания ЭССО-М-2 может возникнуть в следующих случаях:

- при профилактических работах;
- в экстренных случаях, например, при возгорании, запахе горячей изоляции и т.д. в помещении.

Выключение производится извлечением входного предохранителя или отключением защитного автомата, установленного в цепи электропитания системы. При использовании устройства бесперебойного электропитания требуется его выключение. Выключение электропитания производит электромеханик СЦБ.

2.3.6 Меры безопасности при использовании системы

Эксплуатация и техническое обслуживание ЭССО-М-2 допускается только техническим персоналом, прошедшим специальное предварительное обучение и получившим допуск на проведение соответствующих работ.

На железных дорогах общего пользования ОАО «РЖД» эксплуатационный и обслуживающий персонал в своих действиях должен руководствоваться:

- «Правилами технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;
- «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ 530-11;

- «Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации»;
- «Инструкцией по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации»;
- Документом [6];
- Настоящим РЭ.

На железных дорогах необщего пользования и за пределами Российской Федерации технический персонал должен руководствоваться документами, принятыми оператором линии.

Перед любыми действиями, затрагивающими работу ЭССО-М-2, электромеханик должен запросить разрешения 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. д. в помещении с ЭССО-М-2, производится аварийное выключение электропитания. Аварийное выключение осуществляет электромеханик.

В случае пожара или пожарной обстановки в месте установки ЭССО-М-2, дежурный по станции или электромеханик обязан нажать кнопку общего выключения электропитания, доложить о ситуации дежурному по станции, поезвному диспетчеру, диспетчеру дистанции сигнализации и блокировки и принять меры к тушению пожара.

2.4.2 Действия при отказах ЭССО-М-2, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций

Принципы, использованные при построении ЭССО-М-2, с высокой долей вероятности предполагают исключение опасных аварийных ситуаций.

Критерием опасного отказа ЭССО-М-2 является передача в ЦБИ ответственной информации о свободности участка и/или включенное состояние реле СК при фактической занятости контролируемого участка, а также информации об отсутствии движения над СП при его фактическом наличии.

При опасных отказах системы, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций, дежурный по станции обязан действовать согласно требований действующего регламента (приказа, инструкции) о порядке устранения нарушений нормальной работы устройств СЦБ.

2.4.3 Действия при попадании в аварийные условия эксплуатации

При затоплении напольных устройств ЭССО-М-2 или других нестандартных аварийных условиях эксплуатации ЭССО-М-2, персонал, обнаруживший эти условия, должен сообщить об этом дежурному по станции, электромеханику СЦБ, диспетчеру ШЧ, дорожному мастеру или энергодиспетчеру.

При получении информации об аварийных условиях эксплуатации устройств ЭССО-М-2 от электромеханика или других работников, в зависимости от характера неисправности, ДСП обязан сделать запись в «Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств сигнализации, централизации и блокировки, связи и контактной сети», форма ДУ-46, либо другом аналогичном документе, принятом оператором линии, исключить возможность пользования отказавшими устройствами и сообщить поезвному диспетчеру о сложившейся ситуации, а при необходимости сообщить инженеру ШЧ, ПЧ, ЭЧ.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭССО-М-2

3.1.1 Общие указания

Порядок выполнения основных работ по техническому обслуживанию ЭССО-М-2 определяется картами технологических процессов в соответствии с таблицей 7 и п. 3.1.3 и предназначен для работников, осуществляющих техническую эксплуатацию устройств ЭССО-М-2, служит для обеспечения безотказной работы этих устройств.

Основными видами работ в процессе технического обслуживания устройств ЭССО-М-2 являются:

- периодические технические осмотры устройств;
- чистка, замена износившихся частей, затяжка болтовых соединений;
- проверки функционирования, соответствия установленным техническим требованиям устройств;
- просмотр и анализ архивных файлов и устранение отклонений в работе устройств;
- покраска устройств.

Карты технологических процессов не рассматривают порядок устранения отказов (неисправностей) ЭССО-М-2.

Периодические технические осмотры, проверки функционирования, соответствия установленным техническим требованиям, измерения параметров проводят с целью оценки и прогнозирования технического состояния устройств ЭССО-М-2.

После выполнения работ по техническому обслуживанию (ремонту), а также восстановительных работ руководитель работ в обязательном порядке должен проверить функционирование устройств ЭССО-М-2.

После выполнения работ по техническому обслуживанию (ремонту), а также восстановительных работ руководитель работ в обязательном порядке должен проверить функционирование устройств ЭССО-М-2.

С установленной периодичностью, а также после внесения изменений в действующие устройства ЭССО-М-2 проверка установленных зависимостей, правильности действия устройств ЭССО-М-2, производится в соответствии п. 3.1.6.

3.1.1.1 Характеристика системы технического обслуживания

ЭССО-М-2 состоит из напольного и постового оборудования, кабельных линий связи (между напольным и постовым оборудованием), устройств защиты.

Аппаратура постового оборудования ЭССО-М-2 не требует в процессе эксплуатации подстройки и регулировки и ее периодическое обслуживание заключается в осмотре и чистке.

Техническое обслуживание постовых устройств ЭССО-М-2, кабельных линий связи между напольным и постовым оборудованием, устройств защиты регламентировано в соответствующих нормативных документах (ПТЭ, «Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки» (далее – Инструкция по ТО и Р), Инструкция ЦШ-530-11, «Устройства СЦБ. Технология обслуживания» Части 1 - 4), а также в настоящем РЭ.

Технология обслуживания напольного оборудования ЭССО-М-2 приведена в документе [1].

Техническое обслуживание ЭССО-М может выполняться сервисным методом специализированной сервисной организацией предприятия-изготовителя. Данный метод применяется как в гарантийный, так и в послегарантийный периоды.

Узлы и блоки ЭССО-М-2 не требуют технического обслуживания в контрольно-измерительном пункте и эксплуатируются до обнаружения невосстанавливаемого отказа, т. к. система встроенного контроля обнаруживает все отказы, не допуская их накопления.

При обнаружении невосстанавливаемого отказа заменяют неисправный узел исправным из комплекта ЗИП.

Узлы системы, признанные неисправными, направляются для замены или ремонта предприятию-изготовителю или в центры сервисного обслуживания. Порядок замены составных частей ЭССО-М-2 и проверка работы ЭССО-М-2 после их замены изложены в пп. 3.1.6, 3.1.9.

3.1.1.2 Требования к составу и квалификации обслуживающего персонала

Персонал, обслуживающий устройства ЭССО-М-2, должен быть ознакомлен с действующими правилами по технике безопасности, иметь группу допуска по электробезопасности не ниже III и пройти проверку знания настоящего РЭ с оформлением допуска к работе.

3.1.1.3 Требования к ЭССО-М-2, касающиеся технического обслуживания

ЭССО-М-2 соответствует требованиям мер безопасности при производстве работ по техническому обслуживанию, в т. ч.:

- все устройства и составные части, входящие в состав постового оборудования ЭССО-М-2, подсоединены к одной общей точке защитного заземления;
- все токоведущие части ЭССО-М-2 изолированы или имеют ограничения от непреднамеренного контакта.

Ко всем составным частям ЭССО-М-2 обеспечен свободный доступ при проведении технического обслуживания.

3.1.2 Меры безопасности

При выполнении работ по техническому обслуживанию ЭССО-М-2 необходимо обеспечить выполнение требований следующих документов:

- ПТЭ;
- Инструкция по движению поездов и маневровой работе;
- Инструкция по сигнализации;
- Инструкция по ТО и Р;
- Инструкция ЦШ-530-11;
- «Устройства СЦБ. Технология обслуживания». Части 1 - 4;
- Настоящее РЭ.

При выполнении работ по техническому обслуживанию устройств ЭССО-М-2 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 ЭССО-М-2

Техническое обслуживание ЭССО-М-2 представляет собой комплекс мероприятий по техническому обслуживанию отдельных составных устройств ЭССО-М-2.

Согласно п. 1.9 Инструкции по ТО и Р работы по техническому обслуживанию и контролю технического состояния систем и устройств СЦБ должны осуществляться в соответствии с технологическими процессами.

В таблице 7 представлены виды работ по техническому обслуживанию и контролю технического состояния устройств ЭССО-М-2, а также номера карт технологических процессов, согласно которым выполняются указанные работы. Работы, перечисленные в таблице 7, выполняются согласно сборнику карт технологических процессов «Устройства СЦБ. Технология обслуживания».

В столбце 4 таблицы 7 приведены номера пунктов таблицы 1 раздела 5 Инструкции по ТО и Р, согласно которым определяются исполнители работ, периодичность выполнения работ и порядок оформления работ.

Таблица 7 – Порядок технического обслуживания устройств ЭССО-М-2

Наименование работы по техническому обслуживанию	Технология обслуживания		Раздел 5 Инструкции по ТО и Р
	№ части	№ карты	
1	2	3	4
1 Наружная покраска светофоров, шкафов и другого оборудования	3	1.17.1	1.12
2 Проверка соответствия устройств ЭССО-М-2 утвержденной технической документации	3	5.15.1	5.12
3 Проверка состояния устройств ЭССО-М-2 со стороны монтажа	1	6.1.1, 6.2.1	6.1
4 Проверка наличия комплекта ЗИП на соответствие утвержденному перечню	1	6.5.1	6.6
5 Наружная чистка шкафов с оборудованием ЭССО-М-2, осмотр с лицевой и монтажной стороны, проверка надежности крепления разъемов внешних соединений	3	7.2.1, 7.5.1.1	7.2
6 Осмотр шкафов с оборудованием ЭССО-М-2, проверка надежности крепления разъемов кабельных соединений, шин заземления	3		7.5.1
7 Осмотр трассы подземных кабелей и кабельных желобов	3	10.1.1.1	10.1.1
8 Проверка состояния наземных кабельных муфт со вскрытием	3	10.1.2.1	10.1.2
9 Измерение сопротивления изоляции жил кабеля, в том числе запасных, по отношению к «земле» с минимальным отключением монтажа	3	10.1.3.1*	10.1.3
10 Измерение сопротивления изоляции электрических цепей с кабелем, не контролируемых сигнализатором заземления	3	10.1.4.1	10.1.4
11 Измерение сигнализаторами сопротивления изоляции электрических цепей (кроме сигнализаторов, результаты измерений которых передаются в систему ТДМ)	3	10.1.7.1	10.1.6
12 Проверка надежности соединений проводов, кабельных жил на верхних, нижних и боковых клеммах стативов (в том числе кроссовых), в шкафах с оборудованием ЭССО-М-2	3	10.1.9.1	10.1.8
13 Внешний осмотр предохранителей, надежности крепления, соответствия их номиналов утвержденной документации	2	11.5.1.1	11.5.1
14 Замена предохранителей на проверенные в РТУ	2	11.5.3.1	11.5.3

Наименование работы по техническому обслуживанию	Технология обслуживания		Раздел 5 Инструкции по ТО и Р
	№ части	№ карты	
1	2	3	4
15 Проверка состояния устройств защиты. Замена устройств защиты	2	11.5.4.1	11.5.4
16 Просмотр и анализ архивных файлов и устранение отклонений в работе устройств	4	16.4.1	16.1.3
17 Проверка функционирования рельсовых датчиков ЭССО-М-2 имитатором колеса	4	16.6.2	16.1.4
* При наличии в измеряемой цепи устройств защиты от импульсных перенапряжений с номинальным рабочим напряжением меньше, чем испытательное напряжение мегаомметра, данные устройства защиты требуется отключить от измеряемой цепи			

3.1.4 Мероприятия технического обслуживания, влияющие на показатели безопасности ЭССО-М-2

Для выполнения требований безопасности необходимо не реже 1 раза в год обеспечить переключение выхода «сухой контакт» на ПЛР-2Р. Данный временной параметр используется при расчете количественных показателей безопасности ЭССО-М-2.

В случае применения ЭССО-М-2 на объектах, использующих нормативную документацию ОАО «РЖД», данное мероприятие обеспечивается выполнением п. 17 таблицы 7. На иных объектах необходимо внести данную процедуру в технологию обслуживания в соответствии с внутренними нормативными документами.

3.1.5 Нормы времени на обслуживание

Организация и нормирование труда работников, обслуживающих устройства ЭССО-М-2, производится в соответствии с типовыми нормами времени на техническое обслуживание устройств СЦБ.

3.1.6 Проверка работоспособности системы

Проверка работоспособности системы производится после устранения неисправностей или проведения работ по техническому обслуживанию ЭССО-М-2.

После работ по устранению неисправности или по техническому обслуживанию, связанных с заменой или отключением постовой аппаратуры ЭССО-М-2 или счетных пунктов, выполняются соответствующие проверки, приведенные в таблице 8.

Таблица 8 – Проверки, выполняемые после устранения неисправностей или технического обслуживания

Наименование работы	Исполнитель	Средства измерений, вспомогательные технические устройства и материалы	Контрольные значения параметров
Замена ПЛР			
Проверка правильности функционирования и индикации	Электромеханик СЦБ	-	Проверяется путем перевода в рабочий режим с контролем индикации в соответствии с п.1.2.3.2.
Проверка связи между ПЛР и ПЛИ	Электромеханик СЦБ	-	Контролируется по индикации постового терминала в соответствии с п.1.2.5.
Проверка соответствия информации в цифровом безопасном интерфейсе ЭССО-М-2	Электромеханик СЦБ	-	Проверяется соответствие индикации на АРМ ДСП состоянию участка и наличию движения.
Проверка соответствия положения контактов выхода СК	Электромеханик СЦБ	-	Проверяется соответствие индикации на пульте-табло ДСП состоянию участка.
Замена ПЛИ			
Проверка правильности функционирования и индикации	Электромеханик СЦБ	-	Проверяется путем перевода в рабочий режим с контролем индикации в соответствии с п.1.2.3.3.
Проверка связи между ПЛР и ПЛИ	Электромеханик СЦБ	-	Контролируется по индикации постового терминала в соответствии с п.1.2.5.
Проверка функционирования цифрового безопасного интерфейса ЭССО-М-2	Электромеханик СЦБ	-	Проверяется наличие связи по цифровому безопасному интерфейсу с системой верхнего уровня по индикации на АРМ ДСП.
Проверка функционирования канала передачи диагностической информации	Электромеханик СЦБ	-	Проверяется наличие связи с системой диагностики верхнего уровня по индикации в системе диагностики верхнего уровня.
Замена КЛК			
Проверка исправности КЛК и целостности конфигурационных данных	Электромеханик СЦБ	-	Проверка выполняется путем контроля перехода ПЛИ в рабочий режим в соответствии с п.1.2.3.3.

Наименование работы	Исполнитель	Средства измерений, вспомогательные технические устройства и материалы	Контрольные значения параметров
Проверка конфигурационных данных на соответствие проектной документации	Электромеханик СЦБ	-	Проверка выполняется путем сверки идентификаторов объекта, сессии и устройства, а также номеров конфигурации участков ПЛР по индикации постового терминала в соответствии с проектной документацией
Замена КБР			
При замене КБР должны быть выполнены все проверки, предусмотренные при замене ПЛР, ПЛИ и КЛК.			
Замена УПСЦ, УСКС			
Проверка приема и трансляции данных от СП	Электромеханик СЦБ	-	Проверяется прием и трансляция данных от СП на лицевой панели УПСЦ, УСКС (см. пп. 1.2.2 или 1.2.4)
Проверка приема данных ПЛР и соответствия канала подключения УПСЦ, УСКС, указанному в ПСД	Электромеханик СЦБ	-	По индикации ПЛР и ПТ проверяется прием данных и окончание начальной установки СП соответствующего канала подключения (см. пп. 1.2.3.2 и 1.2.5)
Замена ПТ			
Проверка связи со всеми подключенными БР	Электромеханик СЦБ	-	По индикации ПТ проверяется наличие связи с соответствующим БР (см. п. 1.2.5)
Аппаратура счетных пунктов			
Проверка крепления ДКУ	Электромеханик СЦБ	Гаечные ключи	Все винтовые соединения должны быть затянуты и зашплинтованы - люфты не допускаются; балласт под подошвой рельса подрезан на величину не менее 5 см от нижней точки комплекта крепления ДКУ
Проверка положения ДКУ относительно рельса	Электромеханик СЦБ	Шаблон установочный ШУ-01	Положение ДКУ должно соответствовать шаблону
Проверка подключения ДКУ к линейной цепи	Электромеханик СЦБ	-	Подключение должно соответствовать п. 2.2.4.2

Наименование работы	Исполнитель	Средства измерений, вспомогательные технические устройства и материалы	Контрольные значения параметров
Проверка счета (при состоянии проверяемого и смежных участков в состоянии «Участок свободен»)	Электромеханик СЦБ, ДСП	Шаблон установочный ШУ-01 (в состав шаблона входит имитатор колеса)	Имитируется въезд и выезд оси с участка с проверкой его занятия и освобождения. При этом смежный участок должен остаться занятым (восстановить его в соответствии с п. 2.3.2.6)

3.1.7 Техническое освидетельствование

ЭССО-М-2 и ее составные части не требуют проведения освидетельствования органами инспекции и надзора.

3.1.8 Консервация

Для ЭССО-М-2 не предусматривается процедура консервации (расконсервации, переконсервации).

3.1.9 Демонтаж и монтаж

В процессе работ по техническому обслуживанию ЭССО-М-2 может потребоваться замена какого-либо устройства системы.

Допускается производить демонтаж в следующем объеме:

- Снятие и установка УПСП;
- Снятие и установка УСКС;
- Извлечение и установка ПЛР;
- Извлечение и установка ПЛИ;
- Извлечение и установка КЛК;
- Снятие и установка ПТ;
- Снятие и установка УЗ;
- Снятие и установка ДКУ.

Демонтаж составных частей ЭССО-М-2 может производиться без выключения электропитания ЭССО-М-2.

Монтаж ДКУ производится в соответствии с п. 2.2.4.2.

3.1.9.1 Снятие и установка УПСП и УСКС

Снятие производится в следующем порядке:

- При помощи шлицевой отвертки извлекаются штекеры из разъемов: УПСП – X3, X4, X1 и X2; УСКС – X1, X2, X3, X4, X5 и X6;
- При помощи шлицевой отвертки отжать пружинный зажим крепления к DIN-рейке и снять устройство.

Установка производится в следующем порядке:

- Устройство устанавливается на DIN-рейке пружинный зажимом книзу таким образом, что бы пружинный зажим защелкнулся;

- Подключаются штекеры к разъемам: УПСР – X2, X1, X4 и X3; УСКС – X6, X5, X4, X3, X2 и X1.

3.1.9.2 Извлечение и установка ПЛР и ПЛИ

Извлечение производится в следующем порядке:

- Отвинтить невыпадающие винты, расположенные в верхней и нижней частях лицевой панели устройства;
- Нажать на кнопку-фиксатор на ручке-экстракторе на лицевой панели устройства и опустить ручку вниз;
- Извлечь устройства из КБР.

Установка производится в следующем порядке:

- Установить устройство в КБР, таким образом, что бы зубцы в нижней части ручки-экстрактора на лицевой панели устройства зацепились за пазы в корпусе КБР;
- Поднять ручку-экстрактор на лицевой панели устройства вверх до защелкивания кнопки-фиксатора;
- Завинтить невыпадающие винты, расположенные в верхней и нижней части лицевой панели устройства.

3.1.9.3 Извлечение и установка КЛК

Снятие производится в следующем порядке:

- Извлечь ПЛИ, к которой относится данный КЛК, в соответствии с п. 3.1.9.2 либо отключить напряжение электропитания от КБР;
- Снять заднюю панель КБР, расположенную напротив ПЛИ, путем отвинчивания винтов;
- Отвинтить крепежные винты КЛК, извлечь КЛК из КБР.

Установка производится в следующем порядке:

- Установить КЛК в КБР и зафиксировать крепежными винтами;
- Установить заднюю панель КБР при помощи винтов;
- Установить ПЛИ в соответствии с п. 3.1.9.2 либо включить напряжение электропитания КБР.

3.1.9.4 Снятие и установка ПТ

Снятие производится в следующем порядке:

- Отвинтить фиксирующие винты и извлечь разъем электропитания ПТ;
- Отвинтить фиксирующие винты и извлечь ответную часть разъема COM3 [RS485];
- Отвинтить фиксирующие скобы ПТ и извлечь его из места установки.

Установка производится в следующем порядке:

- Установить ПТ на место установки завинтить фиксирующие скобы;
- Подключить ответную часть разъема COM3 [RS485] и завинтить фиксирующие винты;
- Подключить разъем электропитания ПТ и завинтить фиксирующие винты.

3.1.9.5 Снятие и установка УЗ

Снятие и установка УЗ описаны в документе [10].

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ЭССО-М-2

4.1.1 Общие указания

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

Для поддержания ЭССО-М-2 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 узлов на исправные из состава комплекта ЗИП. Выполняется электромеханиками СЦБ, прошедшими специальное обучение и получившими право на выполнение указанных работ;
- Сервисный, предполагает ремонт неисправных узлов специалистами сервисного центра или предприятия-изготовителя.

Выполняется предприятием-изготовителем или аккредитованным центром сервисного обслуживания.

4.1.2 Меры безопасности

При проведении текущего ремонта ЭССО-М-2 необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в п. 3.1.2.

4.1.3 Регламентированный ремонт ЭССО-М-2

Регламентированный ремонт осуществляет электромеханик СЦБ по вызову ДСП.

Характер неисправности, время ее возникновения и устранения, проведенные работы по ее устранению записываются в «Журнал осмотра путей, стрелочных переводов, устройств сигнализации, централизации и блокировки, связи и контактной сети» форма ДУ-46.

4.1.4 Устранение последствий отказов и повреждений

Устранение неисправностей ЭССО-М-2 производит электромеханик путем замены неисправных узлов на исправные из комплекта ЗИП.

4.1.5 Порядок замены составных частей ЭССО-М-2

В процессе эксплуатации ЭССО-М-2 плановая периодическая замена постового и напольного оборудования не требуется.

При замене отказавших составных частей ЭССО-М-2 порядок оформления их замены аналогичен порядку замены групп приборов в соответствии с Инструкцией ЦШ-530-11 или аналогичной для промышленного транспорта.

5 ХРАНЕНИЕ

Условия хранения должны соответствовать в части воздействия климатических факторов группе 3 (Ж3) по ГОСТ 15150-69.

Составные части ЭССО-М-2, переданные на хранение, не требуют проведения каких-либо работ за исключением поддержания необходимых условий хранения.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Составные части ЭССО-М-2 транспортируют в таре и 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 23216-78;
- климатических факторов – группе 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Оборудование ЭССО-М-2 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 2.610-2019 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

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. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

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

ГОСТ 33436.4-1-2015 Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 4-1. Устройства и аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и методы испытаний

ГОСТ 34012-2016 Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Общие технические требования

ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006 Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Блочные каркасы и связанные с ними вставные блоки. Размеры конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов)

EN 50121-4:2017 Железнодорожный транспорт. Электромагнитная совместимость. Часть 4. Эмиссия и устойчивость приборов сигнализации и телесвязи

СТО РЖД 19.002-2017 Системы и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Порядок ввода в эксплуатацию

Свод правил СП 235.1326000.2015 Железнодорожная автоматика и телемеханика. Правила проектирования, утв. приказом Минтранса России от 06.07.2015 № 205

Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утв. приказом Минтранса России от 21.12.2010 № 286

Правила приемки в эксплуатацию законченных строительством, усилением, реконструкцией объектов федерального железнодорожного транспорта, утв. МПС РФ 25.12.2000 ЦУКС-799

Правила по прокладке и монтажу кабелей устройств СЦБ ПР 32 ЦШ 10.01-95

Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТЭУ 2014

Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» ПОТ РЖД-4100612-ЦШ-074-2015, утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 № 2765р

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

Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки, утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015 № 3168р

Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ ЦШ-530-11, утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 20.09.2011 №2055р

Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 03.11.2015 № 2616р

Нормы времени на техническое обслуживание устройств автоматики и телемеханики, утверждены распоряжением ОАО «РЖД» от 26.06.2012 №1261р

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

(справочное)

Перечень ссылочных документов

- [1] ЕРКФ.665252.002-03РЭ «Датчик колеса унифицированный ДКУ. Руководство по эксплуатации»
- [2] ЕРКФ.665251.004ВЭ «Система контроля участков пути методом счета осей ЭССО-М-2. Ведомость эксплуатационных документов»
- [3] BSSO.150409.1 «ЭССО-М-2. Требования к интерфейсу передачи данных»
- [4] BSSO.150521.1 «Система контроля участков пути методом счета осей ЭССО-М-2. Спецификация регистровых переменных Modbus. Техническое описание»
- [5] ЕРКФ.665251.004МЧ «Система контроля участков пути методом счета осей ЭССО-М-2. Монтажный чертеж» или ЕРКФ.665251.004МЧ1 «Система контроля участков пути методом счета осей ЭССО М 2. Монтажный чертеж»
- [6] ЕРКФ.665251.004ИС1 «Система контроля участков пути методом счета осей ЭССО-М-2. Дополнение к инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ»
- [7] BSSO.160328.3 «Система конфигурирования СК ЭССО-М-2. Руководство пользователя»
- [8] ЕРКФ.301532.015МЧ «Полка кассет ЭССО-М. Монтажный чертеж»
- [9] ЕРКФ.301532.017МЧ «Полка кассет ЭССО-М (укороченная). Монтажный чертеж»
- [10] ЕРКФ.426475.001ИМ «Устройство защиты AVSR-26АС-bd. Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделий»
- [11] ЕРКФ.665251.004ТМИ «Система контроля участков пути методом счета осей ЭССО-М-2. Типовая методика испытаний»
- [12] ЕРКФ.668124.001МЧ «Комплект крепления постового терминала для 19” монтажа. Монтажный чертеж»

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Технические характеристики ЭССО-М-2

Таблица В.1 – Технические характеристики ЭССО-М-2

Параметр	Единица измерения	Значение параметра	Примечание
Электропитание			
Диапазон напряжения электропитания	В	от 21,6 до 26,4	Постоянного тока
Номинальное напряжение электропитания	В	24	Постоянного тока
Максимальная потребляемая мощность			
Плата решающая ПЛР	Вт	2,5	
Плата интерфейсная ПЛИ	Вт	5	
Устройство подключения счетного пункта УПСП	Вт	3,5	С учетом подключенного СП
Устройство сопряжения с каналами связи УСКС	Вт	2	
Постовой терминал ПТ	Вт	9,6	
Выход интерфейса «сухой контакт»			
Число замыкающих (фронтных) контактов интерфейса «сухой контакт»	шт.	2	На один контролируемый участок
Число размыкающих (тыловых) контактов интерфейса «сухой контакт»	шт.	2	На один контролируемый участок
Максимальное коммутируемое напряжение контактами интерфейса «сухой контакт»	В	30	Постоянного тока
Максимальный коммутируемый ток контактами интерфейса «сухой контакт»	А	1	
Максимальное сопротивление замкнутых контактов	Ом	1	
Максимальная длина кабеля до коммутируемой нагрузки	м	10	
Последовательный интерфейс безопасный Ethernet			
Параметры интерфейса и описание переменных приведены в документе [3].			
Последовательный интерфейс технологический RS-485			
Параметры интерфейса и описание переменных приведены в документе [4].			

Параметр	Единица измерения	Значение параметра	Примечание
Выходы подключения счетных пунктов			
Общее сопротивление линейных проводов, не более	Ом	300	Максимальная длина линейной цепи, организованной с использованием сигнально-блокировочного кабеля с жилами диаметром 0,9 мм (кабель СБЗПу по ГОСТ 31995, 30 Ом/км, 0,1 мкФ/км), составляет 5 км
Максимальная емкость кабеля, не более	мкФ	0,5	
Диапазон выходного напряжения	В	от 46 до 50	Предусмотрена защита от короткого замыкания
Сопротивление изоляции жил кабеля	МОм	не менее 4 МОм на одну жилу	
Интерфейсы УСКС (при использовании УСКС)			
Интерфейс ТЧ			
Скорость передачи в канале ТЧ	бит/с	2400	
Несущие частоты сигналов ТЧ (логического нуля/логической единицы)	Гц	2400/1200	
Сопротивление входа ТЧ на рабочей частоте	Ом	600	
Сопротивление выхода ТЧ на рабочей частоте	Ом	600	
Уровни выходного сигнала ТЧ	дБ	0 ± 1 / минус 13 ± 1	В зависимости от положения переключателя «0/-13» на лицевой панели УСКС
Минимальный уровень сигнала ТЧ на входе приемника	дБ	минус 25	
Максимальная длина кабеля (при использовании магистрального кабеля связи, без ретрансляции)	км	до 30	Затухание сигнала в канале не более 25 дБ
Интерфейс RS-485 (четырёхпроводный)			
Скорость передачи данных	бит/с	2400	
Число информационных бит	бит	8	
Контроль паритета	-	NONE	
Число стоповых бит	бит	2	
Допустимая задержка для внешнего канала связи между двумя УСКС	мс	не более 9	
Вход ЛЗ0			
Входное напряжение, $U_{вх}$	В	от 0 до 30	Постоянного тока
Уровень логической «1»	В	от 20 до 30	Постоянного тока
Уровень логического «0»	В	от 0 до 5	Постоянного тока
Входной ток	мА	от 12 до 15	При $U_{вх} = 20$ В
		от 18 до 23	При $U_{вх} = 30$ В
Напряжение электропитания цепи СЛЗ, $U_{пит}$	В	от $20 + 0,015R_{лин}$ до 30	$R_{лин}$ – активное сопротивление проводов цепи СЛЗ

Параметр	Единица измерения	Значение параметра	Примечание
Временные параметры команды управления (сброса ложной занятости или выхода из защитного состояния)			
Защитный интервал перед импульсом команды (логический «0»)	с	10	
Первый импульс (логическая «1»)	с	от 3 до 10	
Пауза между импульсами (логический «0»)	с	от 1 до 5	
Второй импульс (логическая «1»)	с	от 3 до 10	
Вход ЛЗ1			
Входное напряжение	В	от 0 до 30	Постоянного тока
Уровень логической «1»	В	от 20 до 30	Постоянного тока
Уровень логического «0»	В	от 0 до 5	Постоянного тока
Входной ток	мА	от 12 до 15	При $U_{вх} = 20$ В
		от 18 до 23	При $U_{вх} = 30$ В
Напряжение электропитания цепи СЛЗ, $U_{пит}$	В	от $20 + 0,015R_{лин}$ до 30	$R_{лин}$ – активное сопротивление проводов цепи СЛЗ
Временные параметры команды управления (сброса ложной занятости или выхода из защитного состояния)			
Защитный интервал перед импульсом команды (логический «0»)	с	10	
Импульс команды (логическая «1»)	с	от 0,2 до 0,5	
Интервал наблюдения после импульса команды (логический «0»)	с	0,2	
Интерфейсы между УПСП и БР, УПСП и УСКС, УСКС и БР, БР и ПТ			
Максимальная длина кабеля	м	3	
Габаритные размеры и масса, не более			
Кассета блока решающего КБР	мм	485 × 140 × 345	
	кг	5	
Плата решающая ПЛР	мм	30 × 130 × 270	
	кг	0,5	
Плата интерфейсная ПЛИ	мм	30 × 130 × 270	
	кг	0,5	
Устройство подключения счетного пункта УПСП	мм	23 × 100 × 115	
	кг	0,15	
Устройство сопряжения с каналом связи УСКС	мм	23 × 100 × 115	
	кг	0,15	
Постовой терминал ПТ ЭССО-М-2	мм	201 × 147 × 43	
	кг	0,9	
Ключ конфигурационный КЛК	мм	32 × 16 × 52	
	кг	0,05	
Устройство защиты AVR-20AC-bd	мм	92 × 65 × 16	
	кг	0,1	

Параметр	Единица измерения	Значение параметра	Примечание
Устройство защиты ASR-18DC-bd	мм	92 × 65 × 9	
	кг	0,05	
Полка кассет ЭССО-М	мм	870 × 246 × 312	
	кг	6,5	
Полка кассет ЭССО-М (укороченная)	мм	800 × 220 × 287	
	кг	5	
Комплект крепления постового терминала для 19“ монтажа	мм	485 × 225 × 15	
	кг	2,5	
Ящик путевой ПЯ	мм	394 × 222 × 350	
	кг	21,5	
Шаблон установочный ШУ-01	мм	188 × 70 × 20	
	кг	0,3	
Заглушка	мм	26 × 130 × 15	
	кг	0,05	
Аппаратный шкаф ЭССО-М	мм	610 × 2100 × 720	
	кг	140	
Стопор концевой Clipfix 35-5-V0	мм	36 × 50 × 6	
	кг	0,05	
Класс условий размещения при воздействии климатических факторов по ГОСТ Р 55369 (категория размещения по ГОСТ 15150)			
Блок решающий БР (в составе КБР, ПЛР, ПЛИ, КЛК), УПСР, УСКС	-	К1 (УХЛ4)	
	°C	от минус 40 до плюс 70	Расширенный температурный диапазон
Постовой терминал ПТ	-	К1 (УХЛ4)	
	°C	от минус 20 до плюс 50	Расширенный температурный диапазон
Устройства защиты AVR-20AC-bd, ASR-18DC-bd	-	К3 (УХЛ2)	
	°C	от минус 60 до плюс 85	
Класс условий размещения при воздействии механических нагрузок по ГОСТ Р 55369			
Блок решающий БР (в составе КБР, ПЛР, ПЛИ, КЛК)	-	МС2	
Устройство подключения счетного пункта УПСР	-	МС2	
Устройство сопряжения с каналом связи УСКС	-	МС2	
Постовой терминал ПТ	-	МС2	
Устройства защиты AVR-20AC-bd, ASR-18DC-bd	-	МС3	
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 ГОСТ Р 55369			
Блок решающий БР (в составе КБР, ПЛР, ПЛИ, КЛК)	-	IP21	
Устройство подключения счетного пункта УПСР	-	IP20	
Устройство сопряжения с каналом связи УСКС	-	IP20	
Постовой терминал ПТ	-	IP20	
ЭССО-М-2			
Руководство по эксплуатации			79

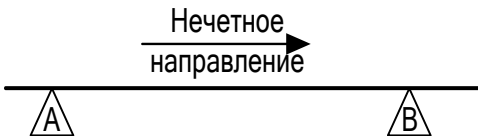
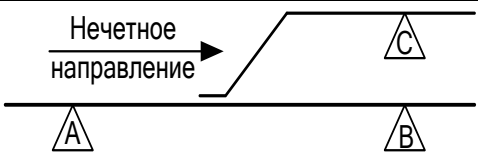
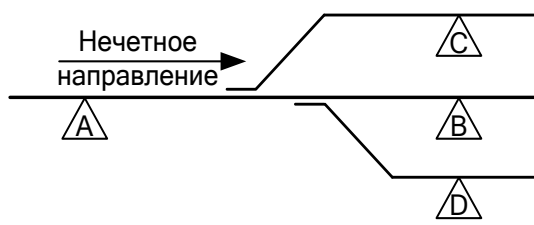
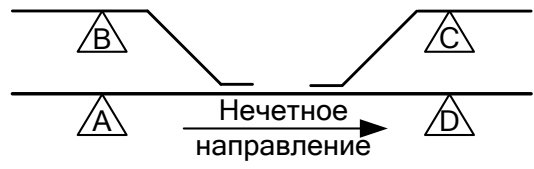
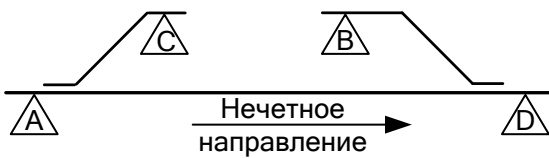
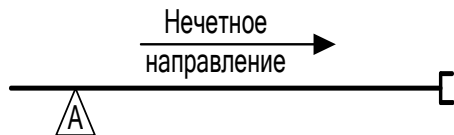
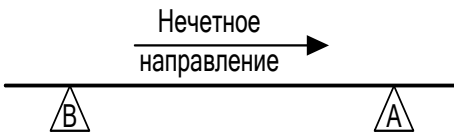
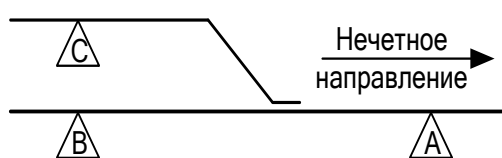
Параметр	Единица измерения	Значение параметра	Примечание
Устройства защиты AVR-20AC-bd, ASR-18DC-bd	-	IP20	
Класс защиты от поражения электрическим током в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0			
Блок решающий БР (в составе КБР, ПЛР, ПЛИ, КЛК)	-	III	
Устройство подключения счетного пункта УПСП	-	I	
Устройство сопряжения с каналом связи УСКС	-	III	
Постовой терминал ПТ	-	III	
Устройства защиты AVR-20AC-bd, ASR-18DC-bd	-	I	
Электромагнитная совместимость			
Критерий качества функционирования	-	A	Для постового терминала ПТ допускается критерий C
Нормы воздействия электромагнитных помех	-	ГОСТ 33436.4-1 EN 50121-4	
Ограничения по применению			
Максимальное время реакции на занятие участка/определение факта движения над счетным пунктом	мс	160	
Максимальное время реакции на освобождение участка	мс	195	
Время реакции на определения факта отсутствия движения над счетным пунктом	с	от 9 до 11	
Максимальное время реакции на занятие участка/определения факта движения над счетным пунктом или фиксацию отказа при потере данных во внутрисистемных линиях связи	мс	360	
Максимальная скорость движения подвижного состава по контролируемым участкам ЭССО-М-2	км/ч	от 0 до 360	
Число осей на участке	шт.	от 0 до 32767	
Минимальное расстояние между двумя ДКУ	м	0,5	
Надежность и долговечность			
Срок службы, не менее	год	20	
Средняя наработка на отказ на один контролируемый участок, не менее	ч	40000	
Среднее время восстановления, не более: - napольного оборудования - постового оборудования	мин мин	15 15	Включает время диагностирования, замены и восстановления. Не включает время на дорогу к месту ремонта

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Таблицы конфигураций участков

Таблица Г.1 – Соответствие номеров, кодов конфигурации и типов контролируемых участков относительно нечетного направления движения

№ конфигурации	Код конфигурации	Конфигурация участка и ориентация РД
1	0000	
2	0010	
3	0001	
4	0011	
		
5	0100	
6	1000	
7	1010	

№ конфигурации	Код конфигурации	Конфигурация участка и ориентация РД
8	1001	
9	1011	
10	1100	

Таблица Г.2 – Соответствие номеров, кодов конфигурации и типов контролируемых участков относительно четного направления движения

№ конфигурации	Код конфигурации	Конфигурация участка и ориентация РД
1	0000	
2	0010	
3	0001	

№ конфигурации	Код конфигурации	Конфигурация участка и ориентация РД
4	0011	
5	0100	
6	1000	
7	1010	
8	1001	
9	1011	
10	1100	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Назначение контактов разъемов, применяемых в устройствах ЭССО-М-2

Таблица Д.1 – Назначение контактов разъема X1 КБР-14

X1					
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
Z2	1Кн.А+	B2	—	D2	2Кн.А+
Z4	1Кн.А-	B4	—	D4	2Кн.А-
Z6	1Кн.В+	B6	—	D6	2Кн.В+
Z8	1Кн.В-	B8	—	D8	2Кн.В-
Z10	1Кн.С+	B10	—	D10	2Кн.С+
Z12	1Кн.С-	B12	—	D12	2Кн.С-
Z14	1Кн.Д+	B14	—	D14	2Кн.Д+
Z16	1Кн.Д-	B16	—	D16	2Кн.Д-
Z18	1Фронт. 0	B18	1Л30+	D18	2Фронт. 0
Z20	1Общ.0	B20	1Л30-	D20	2Общ.0
Z22	1Тыл.0	B22	1Л31+	D22	2Тыл.0
Z24	1Фронт.1	B24	1Л31-	D24	2Фронт.1
Z26	1Общ.1	B26	2Л30+	D26	2Общ.1
Z28	1Тыл.1	B28	2Л30-	D28	2Тыл.1
Z30	1АВ+	B30	2Л31+	D30	2АВ+
Z32	1АВ-	B32	2Л31-	D32	2АВ-

Таблица Д.2 – Назначение контактов разъема X2 КБР-14

X2					
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
Z2	3Кн.А+	B2	—	D2	4Кн.А+
Z4	3Кн.А-	B4	—	D4	4Кн.А-
Z6	3Кн.В+	B6	—	D6	4Кн.В+
Z8	3Кн.В-	B8	—	D8	4Кн.В-
Z10	3Кн.С+	B10	—	D10	4Кн.С+
Z12	3Кн.С-	B12	—	D12	4Кн.С-
Z14	3Кн.Д+	B14	—	D14	4Кн.Д+
Z16	3Кн.Д-	B16	—	D16	4Кн.Д-
Z18	3Фронт. 0	B18	3Л30+	D18	4Фронт. 0
Z20	3Общ.0	B20	3Л30-	D20	4Общ.0
Z22	3Тыл.0	B22	3Л31+	D22	4Тыл.0
Z24	3Фронт.1	B24	3Л31-	D24	4Фронт.1
Z26	3Общ.1	B26	4Л30+	D26	4Общ.1
Z28	3Тыл.1	B28	4Л30-	D28	4Тыл.1
Z30	3АВ+	B30	4Л31+	D30	4АВ+
Z32	3АВ-	B32	4Л31-	D32	4АВ-

Таблица Д.3 – Назначение контактов разъема X3 КБР-14

X3					
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
Z2	5Кн.А+	B2	—	D2	6Кн.А+
Z4	5Кн.А-	B4	—	D4	6Кн.А-
Z6	5Кн.В+	B6	—	D6	6Кн.В+
Z8	5Кн.В-	B8	—	D8	6Кн.В-
Z10	5Кн.С+	B10	—	D10	6Кн.С+
Z12	5Кн.С-	B12	—	D12	6Кн.С-
Z14	5Кн.Д+	B14	—	D14	6Кн.Д+
Z16	5Кн.Д-	B16	—	D16	6Кн.Д-
Z18	5Фронт. 0	B18	5Л30+	D18	6Фронт. 0
Z20	5Общ.0	B20	5Л30-	D20	6Общ.0
Z22	5Тыл.0	B22	5Л31+	D22	6Тыл.0
Z24	5Фронт.1	B24	5Л31-	D24	6Фронт.1
Z26	5Общ.1	B26	6Л30+	D26	6Общ.1
Z28	5Тыл.1	B28	6Л30-	D28	6Тыл.1
Z30	5АВ+	B30	6Л31+	D30	6АВ+
Z32	5АВ-	B32	6Л31-	D32	6АВ-

Таблица Д.4 – Назначение контактов разъема X4 КБР-14

X4					
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
Z2	7Кн.А+	B2	—	D2	8Кн.А+
Z4	7Кн.А-	B4	—	D4	8Кн.А-
Z6	7Кн.В+	B6	—	D6	8Кн.В+
Z8	7Кн.В-	B8	—	D8	8Кн.В-
Z10	7Кн.С+	B10	—	D10	8Кн.С+
Z12	7Кн.С-	B12	—	D12	8Кн.С-
Z14	7Кн.Д+	B14	—	D14	8Кн.Д+
Z16	7Кн.Д-	B16	—	D16	8Кн.Д-
Z18	7Фронт. 0	B18	7Л30+	D18	8Фронт. 0
Z20	7Общ.0	B20	7Л30-	D20	8Общ.0
Z22	7Тыл.0	B22	7Л31+	D22	8Тыл.0
Z24	7Фронт.1	B24	7Л31-	D24	8Фронт.1
Z26	7Общ.1	B26	8Л30+	D26	8Общ.1
Z28	7Тыл.1	B28	8Л30-	D28	8Тыл.1
Z30	7АВ+	B30	8Л31+	D30	8АВ+
Z32	7АВ-	B32	8Л31-	D32	8АВ-

Таблица Д.5 – Назначение контактов разъема X5 КБР-14

X5					
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
Z2	9Кн.А+	B2	—	D2	10Кн.А+
Z4	9Кн.А-	B4	—	D4	10Кн.А-
Z6	9Кн.В+	B6	—	D6	10Кн.В+
Z8	9Кн.В-	B8	—	D8	10Кн.В-
Z10	9Кн.С+	B10	—	D10	10Кн.С+
Z12	9Кн.С-	B12	—	D12	10Кн.С-
Z14	9Кн.Д+	B14	—	D14	10Кн.Д+
Z16	9Кн.Д-	B16	—	D16	10Кн.Д-
Z18	9Фронт. 0	B18	9Л30+	D18	10Фронт. 0
Z20	9Общ.0	B20	9Л30-	D20	10Общ.0
Z22	9Тыл.0	B22	9Л31+	D22	10Тыл.0
Z24	9Фронт.1	B24	9Л31-	D24	10Фронт.1
Z26	9Общ.1	B26	10Л30+	D26	10Общ.1
Z28	9Тыл.1	B28	10Л30-	D28	10Тыл.1
Z30	9АВ+	B30	10Л31+	D30	10АВ+
Z32	9АВ-	B32	10Л31-	D32	10АВ-

Таблица Д.6 – Назначение контактов разъема X6 КБР-14

X6					
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
Z2	11Кн.А+	B2	—	D2	12Кн.А+
Z4	11Кн.А-	B4	—	D4	12Кн.А-
Z6	11Кн.В+	B6	—	D6	12Кн.В+
Z8	11Кн.В-	B8	—	D8	12Кн.В-
Z10	11Кн.С+	B10	—	D10	12Кн.С+
Z12	11Кн.С-	B12	—	D12	12Кн.С-
Z14	11Кн.Д+	B14	—	D14	12Кн.Д+
Z16	11Кн.Д-	B16	—	D16	12Кн.Д-
Z18	11Фронт. 0	B18	11Л30+	D18	12Фронт. 0
Z20	11Общ.0	B20	11Л30-	D20	12Общ.0
Z22	11Тыл.0	B22	11Л31+	D22	12Тыл.0
Z24	11Фронт.1	B24	11Л31-	D24	12Фронт.1
Z26	11Общ.1	B26	12Л30+	D26	12Общ.1
Z28	11Тыл.1	B28	12Л30-	D28	12Тыл.1
Z30	11АВ+	B30	12Л31+	D30	12АВ+
Z32	11АВ-	B32	12Л31-	D32	12АВ-

Таблица Д.7 – Назначение контактов разъема X7 КБР-14

X7					
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
Z2	13Кн.А+	B2	+ 24В	D2	14Кн.А+
Z4	13Кн.А-	B4	+ 24В	D4	14Кн.А-
Z6	13Кн.В+	B6	- 24В	D6	14Кн.В+
Z8	13Кн.В-	B8	- 24В	D8	14Кн.В-
Z10	13Кн.С+	B10	1DATA+	D10	14Кн.С+
Z12	13Кн.С-	B12	1DATA-	D12	14Кн.С-
Z14	13Кн.Д+	B14	2DATA+	D14	14Кн.Д+
Z16	13Кн.Д-	B16	2DATA-	D16	14Кн.Д-
Z18	13Фронт. 0	B18	13Л30+	D18	14Фронт. 0
Z20	13Общ.0	B20	13Л30-	D20	14Общ.0
Z22	13Тыл.0	B22	13Л31+	D22	14Тыл.0
Z24	13Фронт.1	B24	13Л31-	D24	14Фронт.1
Z26	13Общ.1	B26	14Л30+	D26	14Общ.1
Z28	13Тыл.1	B28	14Л30-	D28	14Тыл.1
Z30	13АВ+	B30	14Л31+	D30	14АВ+
Z32	13АВ-	B32	14Л31-	D32	14АВ-

Таблица Д.8 – Назначение контактов разъема X1 КБР-4

X1					
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
Z2	1Кн.А+	B2	—	D2	2Кн.А+
Z4	1Кн.А-	B4	—	D4	2Кн.А-
Z6	1Кн.В+	B6	—	D6	2Кн.В+
Z8	1Кн.В-	B8	—	D8	2Кн.В-
Z10	1Кн.С+	B10	—	D10	2Кн.С+
Z12	1Кн.С-	B12	—	D12	2Кн.С-
Z14	1Кн.Д+	B14	—	D14	2Кн.Д+
Z16	1Кн.Д-	B16	—	D16	2Кн.Д-
Z18	1Фронт. 0	B18	1Л30+	D18	2Фронт. 0
Z20	1Общ.0	B20	1Л30-	D20	2Общ.0
Z22	1Тыл.0	B22	1Л31+	D22	2Тыл.0
Z24	1Фронт.1	B24	1Л31-	D24	2Фронт.1
Z26	1Общ.1	B26	2Л30+	D26	2Общ.1
Z28	1Тыл.1	B28	2Л30-	D28	2Тыл.1
Z30	1АВ+	B30	2Л31+	D30	2АВ+
Z32	1АВ-	B32	2Л31-	D32	2АВ-

Таблица Д.9 – Назначение контактов разъема X2 КБР-4

X2					
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
Z2	3Кн.А+	B2	+ 24В	D2	4Кн.А+
Z4	3Кн.А-	B4	+ 24В	D4	4Кн.А-
Z6	3Кн.В+	B6	- 24В	D6	4Кн.В+
Z8	3Кн.В-	B8	- 24В	D8	4Кн.В-
Z10	3Кн.С+	B10	1DATA+	D10	4Кн.С+
Z12	3Кн.С-	B12	1DATA-	D12	4Кн.С-
Z14	3Кн.Д+	B14	2DATA+	D14	4Кн.Д+
Z16	3Кн.Д-	B16	2DATA-	D16	4Кн.Д-
Z18	3Фронт. 0	B18	3Л30+	D18	4Фронт. 0
Z20	3Общ.0	B20	3Л30-	D20	4Общ.0
Z22	3Тыл.0	B22	3Л31+	D22	4Тыл.0
Z24	3Фронт.1	B24	3Л31-	D24	4Фронт.1
Z26	3Общ.1	B26	4Л30+	D26	4Общ.1
Z28	3Тыл.1	B28	4Л30-	D28	4Тыл.1
Z30	3АВ+	B30	4Л31+	D30	4АВ+
Z32	3АВ-	B32	4Л31-	D32	4АВ-

Таблица Д.10 – Назначение контактов разъемов УПСП

X1		X2		X3		X4	
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
1	+ 24В	1	Земля	1	+ Вых.СР1	1	+ Вых.СР3
2	+ 24В	2	Л	2	- Вых.СР1	2	- Вых.СР3
3	- 24В	3	—	3	+ Вых.СР2	3	+ Вых.СР4
4	- 24В	4	ОЛ	4	- Вых.СР2	4	- Вых.СР4

Таблица Д.11 – Назначение контактов разъемов УСКС

X1		X2		X3		X4	
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
1	+ 24В	1	TxD_A	1	RxD_A	1	+ Вых.СР1
2	+ 24В	2	TxD_B	2	RxD_B	2	- Вых.СР1
3	- 24В	3	TxL_A	3	RxL_A	3	+ Вых.СР2
4	- 24В	4	TxL_B	4	RxL_B	4	- Вых.СР2
X5		X6					
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь				
1	+ Вых.СР3	1	+СР_In				
2	- Вых.СР3	2	-СР_In				
3	+ Вых.СР4	3	—				
4	- Вых.СР4	4	—				

Таблица Д.12 – Назначение контактов разъемов ПТ

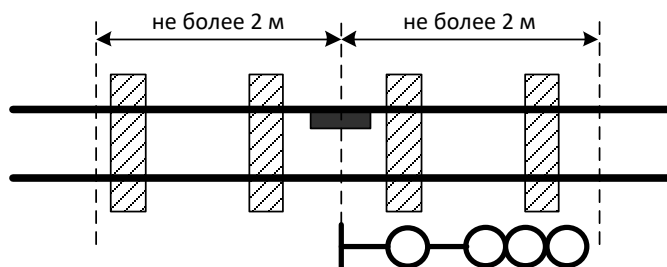
Электропитание		COM3 [RS485]	
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
1	+ 24В	1	—
2	- 24В	2	—
3	Земля	3	—
		4	—
		5	GND
		6	Data-
		7	—
		8	—
		9	Data+

Примечание – Символ «—» обозначает, что клемма или контакт не задействованы

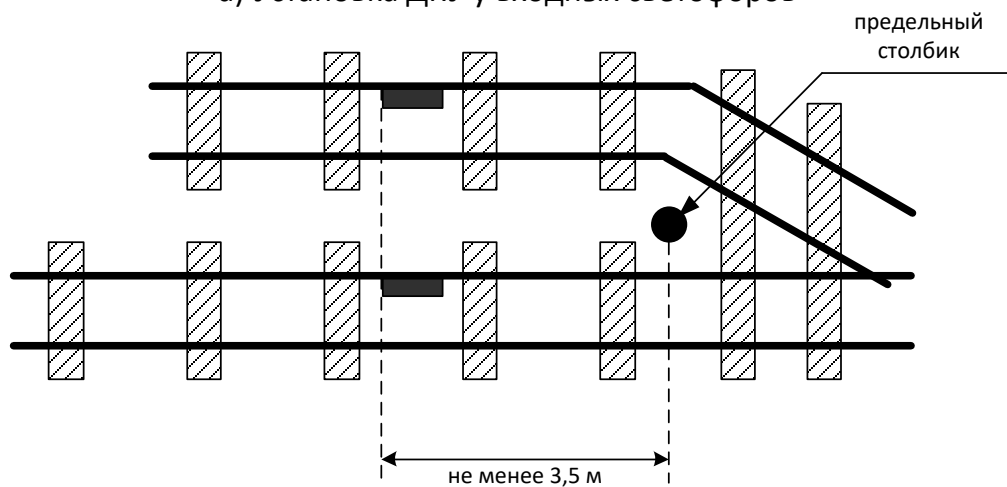
ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

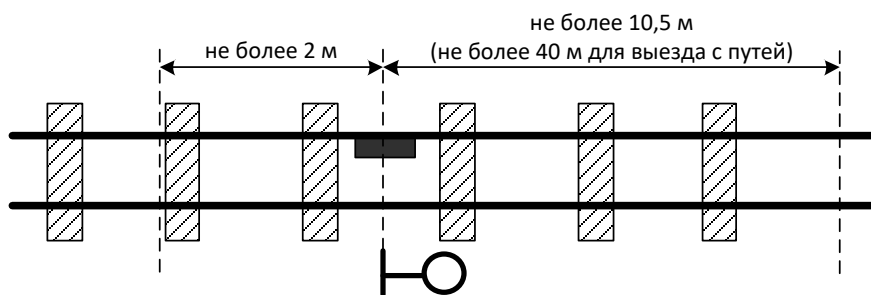
Правила расстановки ДКУ с учетом габаритности изолированных участков



а) Установка ДКУ у входных светофоров



б) Установка ДКУ у предельных столбиков стрелочных переводов



в) Установка ДКУ у проходных светофоров на перегонах, маршрутных и маневровых светофоров в горловине станции