



**СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УЧАСТКОВ ПУТИ
МЕТОДОМ СЧЕТА ОСЕЙ
(ЭССО)**

Руководство по эксплуатации
ЭРИО.421413.001РЭ
(изм.5)



Содержание

1 Описание и работа	4
1.1 Описание и работа системы	4
1.1.1 Назначение системы	4
1.1.2 Область применения	4
1.1.3 Технические характеристики	4
1.1.4 Состав системы	6
1.1.5 Устройство и работа	7
1.1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности	10
1.1.7 Маркировка и пломбирование	11
1.1.8 Упаковка	11
1.2 Описание и работа составных частей ЭССО	11
1.2.1 Счетный пункт ЭССО	11
1.2.2 Блок приемников	12
1.2.3 Устройство сопряжения интерфейсов УСИТ	19
1.2.4 Пульт сброса ложной занятости ПСЛЗ	20
1.2.5 Устройство бесперебойного питания	20
1.2.6 Устройства защиты	21
2 Использование по назначению	21
2.1 Эксплуатационные ограничения	21
2.2 Подготовка системы к использованию	22
2.2.1 Порядок установки системы	22
2.2.2 Меры безопасности при подготовке системы	22
2.2.3 Включение и опробование работы системы	22
2.3 Использование системы	23
2.3.1 Общие положения	23
2.3.2 Порядок запуска ЭССО в работу	23
2.3.3 Особенности эксплуатации ЭССО с применением УСИТ	23
2.3.4 Порядок контроля работоспособности системы в целом	24
2.3.5 Перечень возможных неисправностей в процессе использования системы по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении	24
2.3.6 Общие неисправности и методы их определения и устранения	28
2.3.7 Порядок выключения системы, содержание и последовательность осмотра системы после окончания работы	28
2.3.8 Меры безопасности при использовании системы	29
2.4 Действия в экстремальных условиях	29
2.4.1 Действия при пожаре	29
2.4.2 Действия при отказах системы, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций	29
2.4.3 Действия при попадании в аварийные условия эксплуатации	29
3 Техническое обслуживание	30
3.1 Техническое обслуживание ЭССО	30
3.1.1 Общие указания	30
3.1.2 Меры безопасности	30
3.1.3 Проверка работоспособности системы	31
3.2 Техническое обслуживание составных частей системы	32
3.2.1 Демонтаж и монтаж	32

4 Текущий ремонт	33
4.1 Текущий ремонт ЭССО.....	33
4.1.1 Общие указания.....	33
4.1.2 Меры безопасности.....	34
4.1.3 Регламентированный ремонт ЭССО	34
4.1.4 Устранение последствий отказов и повреждений	34
4.1.5 Порядок замены составных частей системы	34
5 Хранение	34
6 Транспортирование	35
7 Утилизация.....	35
Приложение А.....	36
Приложение Б.....	37
Приложение В.....	38
Приложение Г.....	42
Приложение Д.....	48

Настоящее руководство по эксплуатации, ЭРИО.421413.001РЭ (далее – РЭ), содержит сведения о конструкции, принципе действия и характеристиках Системы контроля участков пути методом счета осей (ЭССО) (далее – ЭССО), а также ее составных частей и предназначено для регламентации порядка работы обслуживающего персонала.

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

РЭ регламентирует порядок проверок, восстановления работоспособности ЭССО 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 системой ЭССО по утвержденным разработчиком методикам и сдать экзамены установленным порядком.

В РЭ использованы следующие сокращения:

АПБ – аппаратно-программный блок

БП – блок приемников

ЖАТ – железнодорожная автоматика и телемеханика

Комплект ЗИП – комплект запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов

ИП – плата источника питания с системой сбора данных

МКС – магистральный кабель связи

НЭМ – модуль электронный напольный

ПАБ – полуавтоматическая блокировка

ПИ – последовательный интерфейс

ПНР – пуско-наладочные работы

ПО – программное обеспечение

ППУ – плата постовых устройств

ПСД – проектно-сметная документация

ПСЛЗ – пульт сброса ложной занятости

ПЯ – путевой ящик

РД – рельсовый датчик

РЭ – руководство по эксплуатации

РЦ – рельсовая цепь

СП – счетный пункт

СЦБ – сигнализация, централизация и блокировка

УБП – устройство бесперебойного питания

УЗ – устройство защиты

УСИТ – устройство сопряжения интерфейсов

ТЧ – тональная частота

ЭССО – система контроля участков пути методом счета осей

ЭЦ – электрическая централизация

ЯПУ – ячейка постовых устройств

Настоящее руководство составлено в соответствии с требованиями ГОСТ 2.610-2006 Правила выполнения эксплуатационных документов.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СИСТЕМЫ

1.1.1 Назначение системы

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

Функции системы:

- выполнение функции контроля свободности/занятости станционных участков пути с сохранением алгоритма работы ЭЦ, принципов управления и контроля, соблюдением установленной последовательности действий дежурного по станции;
- выполнение функции контроля свободности/занятости перегонов с сохранением алгоритма работы ПАБ, принципов управления и контроля, соблюдением установленной последовательности действий дежурного по станции;
- выполнение функции контроля свободности/занятости участков приближения железнодорожных поездов с сохранением всех зависимостей, алгоритма работы, принципов управления и контроля поезда;
- передача во внешние информационные системы контрольной и диагностической информации о состоянии контролируемых участков пути и о состоянии составных частей системы.

1.1.2 Область применения

Контроль свободности/занятости участков железнодорожного пути на станциях, перегонах и переездах предприятий магистрального и промышленного железнодорожного транспорта и метрополитенов.

1.1.3 Технические характеристики

Технические средства ЭССО обеспечивают непрерывную круглосуточную работу системы.

Срок службы ЭССО не менее 15 лет.

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

Электропитание ЭССО осуществляется от изолированного от земли источника переменного тока 220 В с использованием устройства бесперебойного питания (УБП) для защиты системы от сбоев и потери информации при переключении фидеров питания, кратковременном аварийном отключении электропитания. УБП должно обеспечивать 50 % запас по мощности, иметь синусоидальную форму выходного напряжения ($230 \text{ В} \pm 1 \%$, частота $50 \text{ Гц} \pm 1 \%$) и режим работы «ON LINE». Тип и мощность УБП определяется проектно-сметной документацией (ПСД).

Скорость следования поездов по контролируемому участку – от 0 до 360 км/ч;

Потребляемая мощность изделий, входящих в состав ЭССО, указана в таблице 1:

Таблица 1

Наименование изделия	Потребляемая мощность, В·А, не более
Счетный пункт (СП)	10
Блок приемников (кассета блока приемников К-10)	25
Блок приемников (кассета блока приемников К-2)	15
ПСЛЗ	5
УСИТ	2

Габаритные размеры и масса изделий, входящих в состав ЭССО, указаны в таблице 2:

Таблица 2

Наименование изделия	Габаритные размеры изделия, мм, не более	Масса изделия, кг, не более
Счетный пункт в составе:		
ДПВ-02У-4,5	275 x 67 x 58 (корпус)	2,5 (без рукава)
ДПВ-02У-10	275 x 67 x 58 (корпус)	3,3 (без рукава)
ДПВ-02	300 x 105 x 55 (корпус)	2,0
НЭМ	210 x 120 x 80 (корпус)	1,5
Комплект крепления датчика ККД-3	-	6,0
Комплект крепления датчика	-	10 (без рукава)
Блок приемников в составе:		
К-2	175 x 150 x 310	4,0
К-10	415 x 150 x 310	10,0
ППУ	240x130x30	0,5
ИП	240x130x75	0,5
УСИТ	210 x 120 x 80	1,5
ПСЛЗ-8	210 x 115 x 70	0,5
ПСЛЗ-25	210 x 160 x 105	1,0
УБП (MegaLine 1250M)	270 x 475 x 570	24,0
УБП (MegaLine 2500M)	270 x 475 x 570	34,0
УБП (MegaLine 3750M)	270 x 475 x 570	43,0
УБП (MegaLine 5000M)	270 x 475 x 570	53,0
УБП (MegaLine 1250M 4АКБ)	270 x 475 x 570	50,0
Устройство защиты AVSR-260AC-bd	92 x 65 x 16	0,1
Устройство защиты VA-260AC-bd	92 x 65 x 16	0,1
Устройство защиты VA-40AC-bd	92 x 65 x 16	0,1
Устройство защиты VASR-33DC-bd	92 x 65 x 16	0,1
Устройство защиты AVSR-33DC-ud	92 x 65 x 9	0,05
Устройство защиты AVR-20AC-bd	92 x 65 x 16	0,1
Устройство защиты ASR-18DC-bd	92 x 65 x 9	0,05

Дальность достоверной передачи информации, км:

- между СП и блоком приемников, между СП и УСИТ (при погонном сопротивлении жилы кабеля до 30 Ом/км и погонной емкости между жилами до 0,1 мкФ/км)до 10;
- между НЭМ и РД до 0,01.

Нормы климатических воздействий указаны в таблице 3:

Таблица 3

Наименование изделия	Класс согласно А.6 ОСТ 32.146	Верхнее значение температуры	Нижнее значение температуры	Верхнее значение относительной влажности воздуха при t +25 °С
РД	К4	+85 °С	-60 °С	100 %
НЭМ	К3	+85 °С	-60 °С	100 %
Блок приемников	К3	+85 °С	-60 °С	100 %
УСИТ	К3	+85 °С	-60 °С	100 %
ПСЛЗ	К1	+50 °С	-5 °С	—
УБП	К1	+50 °С	-5 °С	—

1.1.4 Состав системы

1.1.4.1 Размещение оборудования ЭССО

По расположению составных частей система состоит из:

- напольного оборудования, находящегося непосредственно на контролируемых системой железнодорожных путях;
- постового оборудования, которое устанавливается на посту ЭЦ или в релейном шкафу (РШ).

1.1.4.2 Состав и структура ЭССО

Конструктивно ЭССО выполнена в виде законченных составных частей в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 – Состав системы

Наименование	Обозначение	Примечание
1 Напольное оборудование		
1.1 Счетные пункты системы ЭССО, в составе:		
Комплект крепления датчика ККД-3	ЕРКФ.668412.001	для ДПВ-02У на рельсы Р50, Р65, Р75
Комплект крепления датчика	ЭРИО.301318.003	для ДПВ-02 на рельсы Р65, Р75
Комплект крепления датчика	ЭРИО.301318.003-01	для ДПВ-02 на рельсы Р50
Датчик рельсовый ДПВ-02У-4,5К	ЕРКФ.665252.001	под гайку
Датчик рельсовый ДПВ-02У-10К	ЕРКФ.665252.001-01	под гайку
Датчик рельсовый ДПВ-02У-4,5Ш	ЕРКФ.665252.001-02	под зажим
Датчик рельсовый ДПВ-02У-10Ш	ЕРКФ.665252.001-03	под зажим
Датчик рельсовый ДПВ-02-4,5	ЭРИО.408113.002-04	под гайку
Датчик рельсовый ДПВ-02-10	ЭРИО.408113.002-05	под гайку
Датчик рельсовый ДПВ-02-4,5	ЭРИО.408113.002-06	под зажим
Датчик рельсовый ДПВ-02-10	ЭРИО.408113.002-07	под зажим
Модуль электронный напольный НЭМ-51-М	ЭРИО.426421.057	под гайку
Модуль электронный напольный НЭМ-51-М	ЭРИО.426421.057-03	под зажим
2 Постовое оборудование		
Плата постовых устройств ППУ-05	ЭРИО.426423.001-04	
Плата источника питания с системой сбора данных ИП-05	ЭРИО.436611.001-01	
Кассета блока приемников К-10-Д	ЭРИО.421413.002-02	для станций
Кассета блока приемников К-10-П	ЭРИО.421413.002-04	для переездов
Кассета блока приемников К-2-Д	ЭРИО.421413.004-02	для перегонов
Устройство сопряжения интерфейсов УСИТ-3-М	ЭРИО.426477.004	
Пульт сброса ложной занятости ПСЛЗ-8	ЭРИО.426486.001	8 участков контроля
Пульт сброса ложной занятости ПСЛЗ-25	ЭРИО.426486.004	25 участков контроля
3. Дополнительное оборудование		
3.1 Устройства бесперебойного питания (УБП)		
MegaLine 1250М	ЭРИО.304129.002-01	1250 ВА
MegaLine 2500М	ЭРИО.304129.002-02	2500 ВА
MegaLine 3750М	ЭРИО.304129.002-03	3750 ВА
MegaLine 5000М	ЭРИО.304129.002-04	5000 ВА
MegaLine 1250М 4 АКБ	ЭРИО.304129.002-05	1250 ВА, четыре комплекта батарей

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Примечание
3.2 Устройства защиты (УЗ)		
AVSR-260AC-bd	ЕРКФ.426475.001	цепь СП - пост
VA-260AC-bd	ЕРКФ.426475.003	цепь питания БП, цепь СП - поле
VA-40AC-bd	ЕРКФ.426475.004	цепь питания 24 В
VASR-33DC-bd	ЕРКФ.426475.005	цепи реле
AVSR-33DC-ud	ЕРКФ.426475.006	цепи ПСЛЗ
AVR-20AC-bd	ЕРКФ.426475.007	канал ТЧ
ASR-18DC-bd	ЕРКФ.426475.008	ПИ
3.3 Устройства для монтажа и контроля		
Шаблон установочный ШУ-01	ЭРИО.296371.001	регулировка РД
Полка кассет ЭССО	ЭРИО.301532.020-01	статив
Полка кассет ЭССО (укороченная)	ЭРИО.301532.026-01	шкаф
Имитатор колеса	СКЭ1.04.000-01	проверка
Ящик путевой	ПЯ.00.000	черный
Ящик путевой	ПЯ.00.000-01	белый
Планка переходная РЭЛ	ЭРИО.741124.099	НМШ - РЭЛ

Напольным оборудованием ЭССО являются счетные пункты (СП), включающие в себя модуль электронный напольный (НЭМ) и датчик рельсовый (РД) с комплектом крепления датчика.

Постовое оборудование состоит из блока приемников (БП), пульта сброса ложной занятости (ПСЛЗ) и устройства сопряжения интерфейсов (УСИТ). БП состоит из кассеты блока приемников, устанавливаемых в нее плат постовых устройств (ППУ) и платы источника питания с системой сбора данных (ИП). Две ППУ (основная и дублирующая) образуют ячейку постовых устройств (ЯПУ).

Устройства ЭССО серийно выпускаются по ЭРИО.421413.001ТУ (ОКП 318560).

1.1.4.3 Комплект поставки ЭССО

В комплект поставки ЭССО входят узлы и устройства, приведенные в таблице 4.

Количество узлов и устройств определяется ПСД, разработанной для конкретного объекта.

1.1.4.4 Места расположения основных частей изделия и комплектов ЗИП

Места расположения постового оборудования ЭССО и ординаты расположения счетных пунктов определяются ПСД. Комплект ЗИП должен располагаться в месте, предназначенном для хранения аварийно-восстановительного запаса (АВЗ) данного объекта.

Комплектность ЗИП указана в ПСД и рассчитывается индивидуально для каждого объекта.

1.1.5 Устройство и работа

1.1.5.1 Для обеспечения требований безопасности движения поездов ЭССО имеет дублированную структуру. Дублирование реализовано таким образом, что контроль свободности путевого участка считается достоверным только при полном совпадении информационных и управляющих сигналов, сформированных основными и дублирующими программно-аппаратными узлами системы.

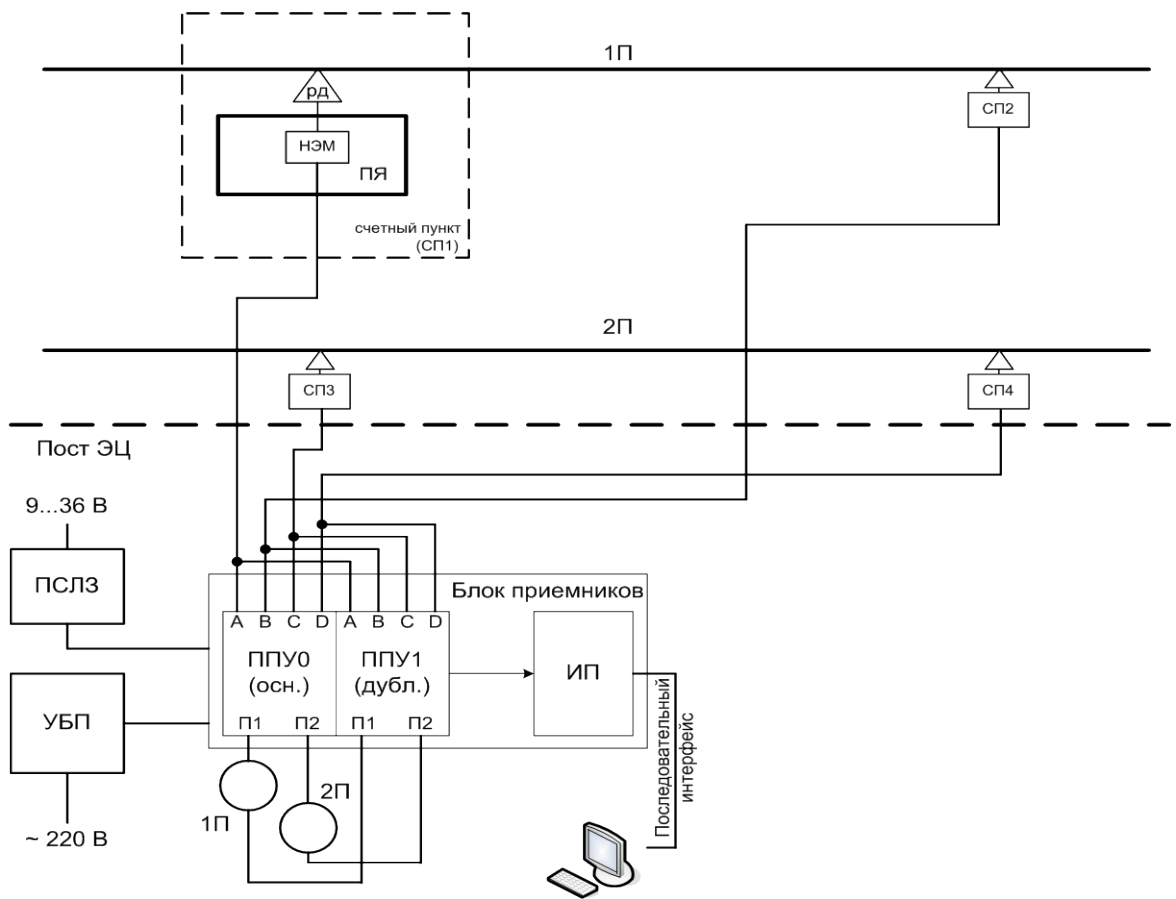
1.1.5.2 Перечисленные выше требования обеспечиваются следующим образом:

- счет осей на границе контролируемого путевого участка выполняется СП. СП имеет два аппаратно разделенных (основной и дублирующий) канала обработки информации от РД;
- основные и дублирующие каналы СП передают информацию постовым устройствам по независимым информационным каналам (основному и дублирующему) с применением помехозащищенного кодирования;
- информация от СП поступает одновременно на входы двух плат постовых устройств (ячейку постовых устройств ЯПУ, состоящую из основной и дублирующей ППУ), каждая из которых

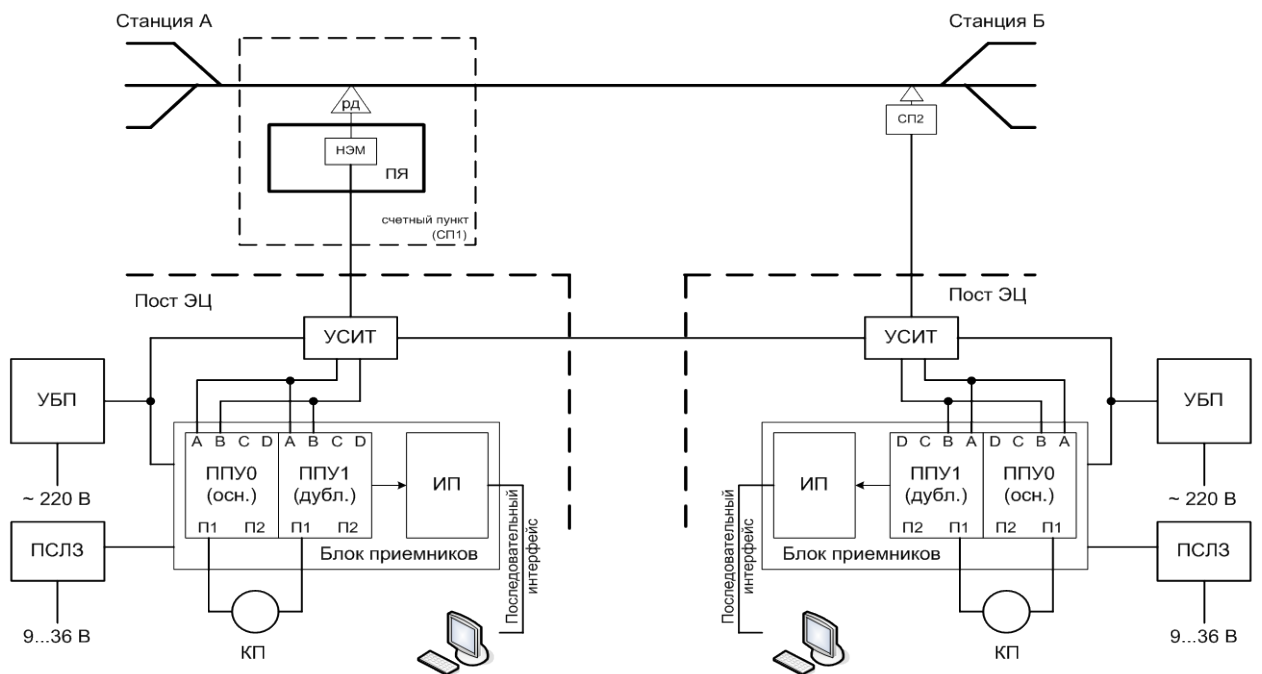
выполняет расшифровку и обработку поступающей информации индивидуально для основного и дублирующего информационных каналов;

- включение контрольного реле осуществляется только при наличии управляющих сигналов на включение реле как у основной, так и у дублирующей ППУ;
- при ненулевом значении рассчитанного количества осей на участке хотя бы в одном из информационных каналов (основном или дублирующем), а так же при возникновении неисправности в любом из узлов напольного или постового оборудования, система переходит в защитное состояние, при котором контрольное реле выключается.

1.1.5.3 В качестве примера на рисунке 1а показана организация контроля свободности двух бесстрелочных путевых участков 1П и 2П, на рисунке 1б организация контроля перегона.



а) контроль двух бесстрелочных участков



б) контроль перегона

Рисунок 1 – Структурная схема ЭССО

1.1.5.4 На границах контролируемых путевых участков размещаются счетные пункты СП. РД счетного пункта устанавливается с внутренней стороны колеи в шпальном ящике на любой из двух рельсовых нитей. Напольный электронный модуль счетного пункта размещается в путевом ящике или в релейном шкафу, в непосредственной близости от места установки РД.

1.1.5.5 В качестве линейных цепей для связи напольных и постовых устройств ЭССО используется сигнально-блокировочный кабель. По кабельной линейной цепи напольные электронные модули получают электропитание, а также передают информацию постовым устройствам ЭССО.

1.1.5.6 На посту ЭЦ линейные цепи счетных пунктов подключаются к блокам приемников, на соответствующие входы ЯПУ. Каналы подключения линий связи плат постовых устройств в ячейке включены параллельно. Каждая ППУ ячейки, получая информацию от счетных пунктов, выполняет расчет количества осей на контролируемом путевом участке с проверкой исправности, как напольных устройств, подключенных к каналам ППУ, так и собственных узлов. Информация обрабатывается каждой ППУ отдельно для основного и дублирующего информационных каналов.

1.1.5.7 Обмотки контрольных реле включены таким образом, что срабатывание реле возможно только при наличии управляющего напряжения на соответствующих выходах обоих ППУ в ячейке. Условием включения соответствующего контрольного реле является:

- отсутствие неисправности в работе всех СП, линейных цепей и ЯПУ контролируемого участка;
- отсутствие металла в зоне действия РД;
- нулевое значение рассчитанного количества осей, находящихся на контролируемом участке, как в основном, так и в дублирующем информационном канале.

Во всех остальных случаях контрольное реле находится в выключенном состоянии.

1.1.5.8 При возникновении отказа в работе любого узла контролируемого участка происходит перевод ЯПУ в защитное состояние, при котором контрольное реле выключается и включается индикация зафиксированного отказа. Возврат ЯПУ в рабочее состояние осуществляется только после устранения отказа, с соблюдением установленных правил обеспечения безопасности движения.

1.1.5.9 Увязка устройств ЭССО с системами СЦБ выполняется в соответствии с требованиями документа 421413-01-ТМП.

1.1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень измерительных приборов, испытательного оборудования, инструмента, необходимого для обслуживания оборудования ЭССО, представлен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Ампервольтметр	Ц4380	1	Приборы, применяемые электромеханиками СЦБ
Мегомметр	М4100/3	1	Приборы, применяемые электромеханиками СЦБ
Отвертка	1,2 x 8 x 200	1	Стандартная
Отвертка	0,5 x 3 x 60	1	Стандартная
Отвертка крестообразная	PH1 x 100 (5 мм) или PH2 x 100 (6 мм)	1	Стандартная
Ключ гаечный комбинированный	13 x 13	2	Стандартный
Ключ гаечный комбинированный	19 x 19	1	Стандартный
Ключ гаечный комбинированный	36 x 36	1	Стандартный
Ключ гаечный комбинированный	17 x 17	1	Стандартный
Ключ гаечный комбинированный	32 x 32	2	Стандартный
Ключ гаечный торцевой с изолированной рукояткой	10 x 140	1	Стандартный
Ключ гаечный торцевой с изолированной рукояткой	7 x 140	1	Стандартный

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Пассатижи с изолированными рукоятками		1	Стандартные
Шаблон установочный ШУ-01	ЭРИО.296371.001	1	поставляется в комплекте
Имитатор колеса	СКЭ1.04.000-01	1	поставляется в комплекте
Прибор комплексный информационно-тестирующий КИТ-3-М	ЭРИО.441461.004	1	поставляется по договору
Регистратор работы устройств СЦБ УРС-2	ЭРИО.410179.002	1	поставляется по договору

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

1.1.7 Маркировка и пломбирование

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

Все составные части ЭССО поставляются в индивидуальной упаковке, имеющей маркировку с указанием типа изделия, его заводского номера, даты изготовления и наименования изготовителя. Модули электронные напольные пломбируются.

1.1.8 Упаковка

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

1.2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ЭССО

1.2.1 Счетный пункт ЭССО

Счетные пункты осуществляют подсчет осей, прошедших над РД, с учетом направления движения; контроль исправности НЭМ; контроль исправности и положения РД; передачу информации о состоянии счетчика осей или неисправности постовому оборудованию.

1.2.1.1 Рельсовый датчик предназначен для фиксации прохождения колесных пар. РД состоит из индуктивных чувствительных элементов, размещенных в корпусе, и штатного трехжильного кабеля длиной 4,5 или 10 м.

Рельсовый датчик устанавливается на рельс с внутренней стороны колеи. Для установки РД на рельс предназначен комплект крепления рельсового датчика. Крепление датчика позволяет устанавливать РД на рельсы марок Р50, Р65 и Р75 с соблюдением габаритов приближения строений и подвижного состава.

1.2.1.2 Модуль электронный напольный (НЭМ) определяет факт прохода и направление движения колесной пары над РД; осуществляет счет количества осей, прошедших над РД с учетом направления движения; выполняет непрерывный самоконтроль и контроль исправности и положения РД относительно рельса и осуществляет передачу полученной информации постовому оборудованию ЭССО по кабельным линиям связи. НЭМ размещается в путевых ящиках или релейных шкафах.

1.2.1.3 НЭМ непрерывно, с периодичностью 1,6 секунды, передает последовательным кодом данные счетчика проследовавших осей, или информацию о неисправностях элементов РД, соединительного кабеля и НЭМ. Эти данные по двухпроводной линейной цепи поступают к соответствующим ЯПУ.

Содержание информации может быть следующим:

- количество осей, проследовавших над РД;
- «*экранирование РД*» - при остановке колеса над датчиком;
- «*отказ СП*» - при возникновении неисправности в одном из узлов СП.

1.2.1.4 Электропитание НЭМ осуществляется со стороны постовых устройств ЭССО по линейной цепи.

1.2.1.5 При включении электропитания СП первые 30 - 100 секунд происходит начальная установка (балансировка) НЭМ, в это время на постовые устройства ЭССО передается информация «Отказ СП» по обоим каналам (основному и дублирующему). При балансировке НЭМ выполняет привязку положения РД к рельсу и условиям окружающей среды. По окончании начальной установки оба канала переходят в рабочий режим: производят счет осей и передают информацию о количестве осей на постовые устройства ЭССО.

1.2.1.6 Для электропитания НЭМ, а так же для передачи информации от СП к постовой аппаратуре ЭССО на каждый счетный пункт выделяется одна пара проводов сигнально-блокировочного кабеля.

Основные параметры линий связи:

- общее активное сопротивление, Ом до 600;
- максимальная емкость, мкФ до 1;
- сопротивление изоляции жил кабеля согласно Норм содержания кабельных сетей СЦБ.

1.2.2 Блок приемников

1.2.2.1 Общие сведения

1.2.2.1.1 Блок приемников состоит из кассеты блока приемников с установленными в неё платами постовых устройств (ППУ) и платой источника питания с системой сбора данных (ИП). Кассеты блоков приемников могут быть двух типов:

- К-2, предназначенная для установки двух плат ППУ;
- К-10, предназначенная для установки десяти плат ППУ.

Эскиз передней панели блока приемников К-10 показан на рисунке 2. ППУ устанавливаются в кассету по направляющим пазам, начиная от левой стороны кассеты. В крайнюю правую ячейку устанавливается плата ИП. При неполном заполнении кассеты приемников пустые ячейки закрываются декоративными панелями. Нумерация ППУ в кассете ведется от 0 до 9 слева направо.

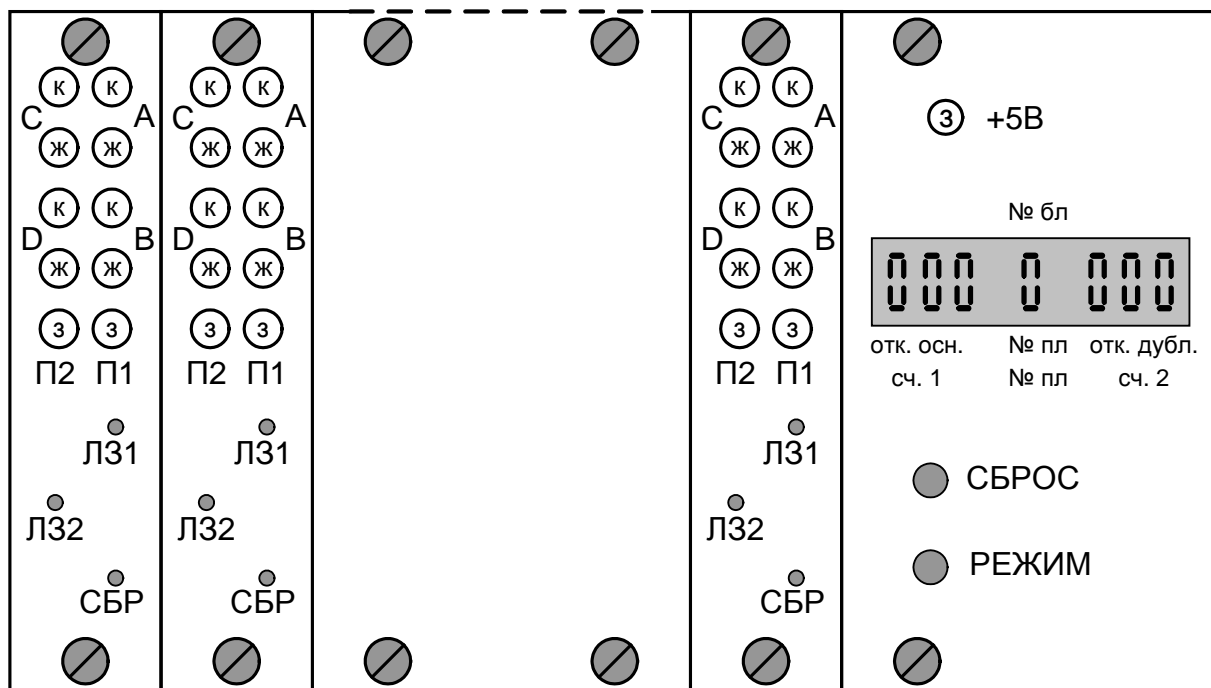


Рисунок 2 – Эскиз передней панели блока приемников К-10

1.2.2.1.2 Для подключения СП, контрольных реле, цепей сброса ложной занятости участков, информационных систем и устройств электропитания на задней панели кассеты блока приемников расположены разъемы Х12-Х15, Х17 и Х19. Назначение разъемов приведено на рисунке 3. Клемма Х18 предназначена для подключения блока приемников к шине защитного заземления. Внешний вид задней панели и назначение контактов разъемов кассеты блока приемников показаны в приложении В.

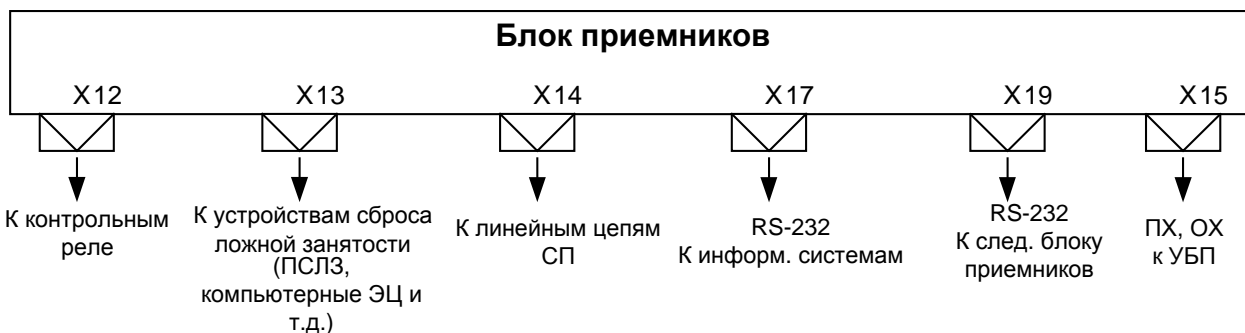


Рисунок 3 – Назначение разъемов блока приемников

1.2.2.1.3 Электропитание блока приемников осуществляется от устройства бесперебойного питания системы. Напряжение питания подается на разъем X15. Конкретная схема электропитания определяется в ПСД. Назначение контактов разъемов УБП приводится в руководстве по эксплуатации на УБП.

1.2.2.1.4 Подключение линейных цепей счетных пунктов ЭССО осуществляется через разъем X14.

1.2.2.1.5 В качестве контрольных реле применяются реле первого класса надежности. Контрольные реле подключаются к разъему X12.

1.2.2.1.6 Пульты сброса ложной занятости ПСЛЗ подключаются к разъему X13.

1.2.2.1.7 Разъемы X17 и X19 служат для стыковки блоков приемников по протоколу MODBUS RTU с внешними цифровыми информационными системами через последовательный интерфейс. Организация цифрового стыка ЭССО показана на рисунке В.2 Приложения В. У блока приемников К-2 разъем X19 отсутствует.

1.2.2.1.8 Под крышкой задней панели кассеты блока приемников установлена плата конфигурации типов контролируемых участков (ПТКУ). Перемычками на ПТКУ задается алгоритм работы установленных в кассету ППУ в зависимости от конфигурации контролируемых путевых участков. Код конфигурации задается путем удаления соответствующих перемычек. Установленная перемычка соответствует значению «0», удаленная соответствует значению «1». Соответствие кодов, положения перемычек и индикации ППУ типам контролируемых участков приведено в приложении Б. На плате ПТКУ, рядом с перемычками нанесено обозначение, к какой плате ППУ в блоке приемников относится данная перемычка и обозначение перемычек «L» и «H».

1.2.2.1.9 Для защиты линейных цепей от короткого замыкания на плате ПТКУ размещены предохранители каналов ППУ.

1.2.2.1.10 На платах ПТКУ кассет блоков приемников К-2 дополнительно размещен переключатель электропитания линейных цепей счетных пунктов. Переключатели установлены в положение «USIT», т.е. блоки приемников настроены на работу с УСИТ, к которым подключаются удаленные счетные пункты.

Более подробно конфигурация участков и информация о наличии предохранителей рассмотрена в ЭРИО.421413.001ИМ.

1.2.2.1.11 Блоки приемников устанавливаются на полках релейных стивов. На полке блоки приемников К-10 могут устанавливаться по два в один ряд, возможна установка блоков приемников в два яруса, друг на друга (если позволяют габариты и вес). Для небольших участков, когда применяется блок приемников К-2 (контроль перегонов), на полке размещаются блок приемников и блоки УСИТ. В релейных шкафах блоки приемников размещаются на дне релейного шкафа или на полках.

1.2.2.1.12 Технические характеристики блока приемников ЭССО:

- максимальное количество СП, подключаемых к одному блоку приемников К-1020;
- максимальное количество СП, подключаемых к одному блоку приемников К-24;
- тип интерфейса счетного пункта токовая петля;
- протокол связи со счетным пунктом протокол ЭССО®;
- напряжение питания БП.....230 В, 50 Гц;
- максимальное количество контрольных реле, подключаемых к блоку приемников К-10-Д (К-10-П)..... 10 (20);
- максимальное количество контрольных реле, подключаемых к блоку приемников К-22.

Параметры последовательного интерфейса:

- тип интерфейса RS-232;
- протокол обмена MODBUS.

1.2.2.2 Плата постовых устройств ППУ

1.2.2.2.1 ППУ предназначена для обработки информации, поступающей от СП, и управления контрольными реле. Для связи с напольными модулями имеет четыре канала подключения линейных цепей счетных пунктов (А, В, С и D). ППУ выполняет расчет количества осей, находящихся на контролируемом участке по данным, полученным от СП, непрерывный самоконтроль исправности аппаратных и программных узлов, формирует сигналы управления контрольными реле. Две ППУ (основная и дублирующая) образуют ячейку постовых устройств (далее по тексту ЯПУ). Линейные цепи СП подключаются параллельно к соответствующим входам основной и дублирующей ППУ в ячейке.

1.2.2.2.2 К одной ЯПУ возможно подключение до четырех счетных пунктов, т.е. может выполняться контроль двух неразветвленных путевых участков либо одной стрелочной секции. В зависимости от типа контролируемого участка конфигурация каждой ППУ условно кодируется следующим образом (см. приложение Б):

- два неразветвленных участка (код 00, индикация на ППУ в стартовом режиме – индикаторы «П1» и «П2» - выключены);
- стрелочная секция с одной стрелкой (код 01, индикация на ППУ в стартовом режиме – индикатор «П1» – включен, а «П2» – выключен);
- стрелочная секция с двумя стрелками в одном направлении (код 10, индикация на ППУ в стартовом режиме – индикатор «П1» – выключен, а «П2» – включен);
- стрелочная секция с двумя стрелками в разных направлениях (код 11, индикация на ППУ в стартовом режиме – индикаторы «П1» и «П2» – включены).

Для основной и дублирующей ППУ в ячейке постовых устройств устанавливается одинаковый код конфигурации. Код конфигурации определяется проектом и устанавливается в соответствии с п. 1.2.2.1.8.

1.2.2.2.3 В зависимости от установленной конфигурации ППУ определяется алгоритм расчета количества осей на контролируемых участках для основного и дублирующего каналов счета. При контроле ППУ двух путевых участков (конфигурация 00) результаты расчета количества осей заносятся в два счетчика. Первый счетчик (основной и дублирующий) содержит количество осей на участке, контролируемом счетными пунктами, подключенными к каналам А и В (участок П1). Второй счетчик (основной и дублирующий) содержит количество осей на участке, контролируемом счетными пунктами, подключенными к каналам С и D (участок П2). При контроле ППУ стрелочной секции (конфигурации 01, 10 или 11) второй счетчик осей не используется и содержит нулевое значение.

1.2.2.2.4 Напряжения включения контрольных реле на релейных выходах «П1» или «П2» формируются при отсутствии неисправностей и рассчитанном нулевом количестве осей на контролируемом участке. При контроле ЯПУ стрелочной секции релейный выход «П2» не используется.

1.2.2.2.5 Основной ППУ в ячейке постовых устройств формируется положительный полюс, а дублирующей ППУ – отрицательный полюс управляющего напряжения на обмотках контрольного реле, т.е. включение контрольного реле возможно только при одновременном наличии управляющих напряжений соответствующей полярности на выходах обеих ППУ ячейки.

В качестве контрольных реле применяются реле первого класса надежности типа ПЛЗУ-73/1000 или ПЛЗУ-2700/4500 (на переездах с использованием кассеты блока приемников К-10-П). Высокоомные обмотки реле (контакты 1 и 2) подключаются к соответствующим выходам основных и дублирующих ППУ ячейки постовых устройств. Низкоомные обмотки реле ПЛЗУ-73/1000 (контакты 3 и 4) включаются последовательно к стационарной батарее ПБ-МБ таким образом, чтобы ток, протекающий через обмотки реле, составлял 0,051 А. Низкоомные обмотки реле ПЛЗУ-2700/4500 (контакты 3 и 4) включаются параллельно к батарее ПБ-МБ напряжением 24 В.

1.2.2.2.6 На передней панели ППУ расположены светодиодные индикаторы отказов и состояния сигналов управления контрольными реле. Для каждого канала связи ППУ (А, В, С и D) предусмотрено по два индикатора отказов – красного и желтого цвета.

Индикаторы состояния сигналов управления контрольными реле зеленого цвета, в зависимости от режима работы ППУ, предназначены для индикации состояния сигналов управления контрольными реле («П1» или «П2») или индикации текущей конфигурации ППУ.

1.2.2.2.7 В зависимости от режима работы ППУ на индикаторы отказов выводится следующая информация:

- экранирование РД счетного пункта;
- отказы, присутствующие на текущий момент времени;
- отказы зафиксированные.

1.2.2.2.8 На передней панели ППУ имеются отверстия для доступа к кнопкам управления. Кнопки выполнены в "скрытом" варианте исполнения для защиты от случайного или несанкционированного воздействия. Кнопки управления выполняют следующие функции:

- «ЛЗ1» - переключение режимов работы ППУ. Управляет режимами работы участка «П1», огражденного счетными пунктами, подключенными к каналам А и В при конфигурации «00», А, В, С – при конфигурации «01», А, В, С и D – при конфигурации «10» или «11»;
- «ЛЗ2» - переключение режимов работы ППУ. Управляет режимами работы участка «П2», огражденного счетными пунктами, подключенными к каналам С и D при конфигурации «00». Если ППУ контролирует стрелочную секцию, кнопка «ЛЗ2» не используется;
- «СБР» – программный сброс ППУ.

Примечание: кнопки «ЛЗ1» и «ЛЗ2» основной или дублирующей ППУ управляют одновременно обеими ППУ ячейки.

1.2.2.2.9 Режимы работы ППУ

1.2.2.2.9.1 «**Стартовый**» режим. ППУ переключается в этот режим при включении электропитания или нажатии кнопки "СБР". В этом режиме выполнение функций ППУ приостановлено, контрольные реле выключены, все индикаторы красного цвета включены, все индикаторы желтого цвета – выключены. На индикаторы «П1» и «П2» выводится значение текущей конфигурации ППУ, установленной на плате ПТКУ (см. приложение Б). Однократным нажатием кнопки «ЛЗ1», с проверкой правильности установленной конфигурации, ППУ переходит в режим «**ППУ выключена**».

1.2.2.2.9.2 Режим «**ППУ выключена**» либо «**Участок П1 выключен**» и «**Участок П2 выключен**» при конфигурации «00» - контроль двух бесстрелочных участков. В этом режиме ППУ выполняются функции самоконтроля и расшифровки принимаемой от СП информации. Контрольные реле и соответствующие им зеленые индикаторы «П1» и «П2» выключены. На индикаторы желтого цвета, в реальном времени выводятся значения текущих отказов СП, подключенных к соответствующим каналам или наличие металла в зоне чувствительности РД счетного пункта. На индикаторах красного цвета показывается прием пакетов информации от счетных пунктов, подключенных к соответствующим каналам А - D. Равномерное мигание (с периодом 0,8 с) индикаторов красного цвета показывает нормальный прием и расшифровку пакетов информации, непрерывное или хаотичное свечение – отсутствие или искажение информации в канале. Мигание индикаторов с периодом 1,6 секунды означает прием информации только от одного из информационных каналов СП (основного или дублирующего), подключенного к соответствующему каналу связи. В данном режиме ППУ не фиксирует отказы.

Двукратное нажатие кнопок «ЛЗ1», для участка «П1» при любой конфигурации, или «ЛЗ2», для участка «П2» при конфигурации «00», с параметрами: (3-6) секунд нажатие, (1-3) секунды пауза, (3-6) секунд нажатие; переводит ППУ в режим «**ППУ включена**» либо «**Участок П1 включен**» или «**Участок П2 включен**» соответственно.

1.2.2.2.9.3 Режим «**ППУ включена**» либо «**Участок П1 включен**» или «**Участок П2 включен**» при конфигурации «00». В этом режиме осуществляется контроль свободности/занятости путевых участков «П1» и «П2» или стрелочной секции «П1», в зависимости от конфигурации, в составе действующих систем регулирования движением поездов. Переключение участка в режим «**включен**» должно выполняться ДСП станции, либо работниками эксплуатационного штата, при выполнении плановых и регулировочных работ или при устранении неисправности, в соответствии с документом «Дополнение к инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ при эксплуатации системы контроля участков пути методом счета осей (ЭССО)». Переключение осуществляется только из режима «**выключен**». ДСП осуществляет включение соответствующего участка, с проверкой его фактической свободности, используя пульт ПСЛЗ-8/25, а работники эксплуатационного штата в соответствии с п. 1.2.2.2.9.2.

Переключение участка в режим **«включен»** невозможно при наличии текущего отказа или наличии информации **«экранирование РД»** хотя бы в одном из каналов подключения СП контролируемого участка.

Переключение участка из режима **«включен»** в режим **«выключен»** осуществляется однократным нажатием, в течении 3-6 секунд, соответствующей кнопки «ЛЗ».

В режиме участка - **«включен»** ППУ выполняются функции самоконтроля, расшифровки и обработки принимаемой от СП информации, расчет осей на контролируемом участке и управление контрольными реле. На индикаторы зеленого цвета «П1» и «П2» выводится состояние сигналов управления контрольными реле: индикатор светится – подано напряжение на обмотку контрольного реле, индикатор мигает с периодом 1 с – снято напряжение с обмотки реле. Если ППУ контролирует стрелочную секцию, индикатор «П2» выключен. В зависимости от состояния контролируемых участков на индикаторах ППУ отображается:

- контролируемый участок свободен, неисправностей нет – соответствующие данному участку контрольное реле и индикатор зеленого цвета включены, красные и желтые индикаторы отказов в соответствующих каналах подключения счетных пунктов выключены;
- участок контроля занят, неисправностей нет – соответствующие данному участку контрольное реле выключено, а индикатор зеленого цвета мигает с периодом 1 секунда, красные и желтые индикаторы отказов в соответствующих каналах подключения счетных пунктов выключены.

Если при конфигурации «00» один из участков «П1» или «П2» не задействован (не подключены СП), то красные индикаторы незадействованного участка (А и В или С и D) непрерывно светятся, желтые и зеленые индикаторы выключены;

При наличии зафиксированных неисправностей индикация ППУ, следующая:

- непрерывное свечение индикатора желтого цвета – **«отказ СП»**, подключенного к соответствующему каналу. Информация об отказе поступает от СП. Отказ фиксируется СП и ППУ;
- непрерывное свечение индикатора красного цвета – **«отсутствие связи со счетным пунктом»**. Означает отсутствие или непрерывное искажение 4-х и более информационных посылок подряд, поступающих из соответствующей линейной цепи СП. Отказ фиксируется ППУ;
- непрерывное свечение всех красных и желтых индикаторов отказов, дополнительно возможно непрерывное свечение индикаторов зеленого цвета – **«отказ ППУ»**. Означает ошибку тестов внутренних узлов или смену конфигурации ППУ. Зеленые индикаторы отображают конфигурацию на момент фиксации отказа. Отказ фиксируется ППУ с момента его возникновения;
- непрерывное свечение индикаторов красного и желтого цвета каналов А и В – **«неисправность релейного выхода «П1»**. Отказ фиксируется ППУ с момента его возникновения;
- непрерывное свечение индикаторов красного и желтого цвета каналов С и D – **«неисправность релейного выхода «П2»**. Отказ фиксируется ППУ с момента его возникновения.

1.2.2.2.10 Сброс зафиксированных отказов осуществляется только внешним воздействием на органы управления ППУ после устранения отказа.

1.2.2.2.11 При остановке колеса над РД или при наличии посторонних металлических предметов в зоне РД желтый индикатор канала подключения соответствующего СП будет мигать с периодом 0,4 секунды. Информация **«экранирование РД»** поступает от СП. При этом в режиме участка **«включен»**, соответствующее участку контрольное реле выключается, а индикатор зеленого цвета мигает с периодом 1 с. Это состояние не является неисправностью и ППУ не фиксируется. Когда колесо или металлический предмет уходят из зоны чувствительности РД, индикация выключается.

1.2.2.3 Источник питания с системой сбора данных ИП

1.2.2.3.1 Источник питания с системой сбора данных (ИП) формирует питающие напряжения для ППУ, установленных в кассету, а также осуществляет сбор и трансляцию информации о состоянии контролируемых участков с установленных в блоке приемников ППУ внешним информационным системам через последовательный интерфейс RS-232 с использованием протокола обмена данными MODBUS RTU. Описание переменных приведено в приложении Г.

1.2.2.3.2 Для работы ППУ формируются следующие напряжения:

- напряжение питания ППУ – 10 В;

– напряжение питания контрольных реле – 24 В.

1.2.2.3.3 ИП, получая текущую информацию о состоянии контролируемых участков от ППУ, формирует пакеты данных для внешних информационных устройств, а так же выводит сформированную информацию на блок индикации.

1.2.2.3.4 На плате ИП имеются переключатели для установки номера блока приемников S3 (ПН) и выбора протокола обмена с внешними информационными системами S4 (Modbus).

1.2.1.3.5 На передней панели ИП имеются отверстия для доступа к кнопкам управления. Кнопки управления выполняют следующие функции:

- «СБРОС» – программный сброс ИП;
- «РЕЖИМ» – переключение режимов работы блока индикаторов.

Выполнение программного сброса ИП не оказывает влияния на работу ППУ и выполнение основной функции системы (контроль свободности/занятости участков).

Переключателем ПН в двоичном коде задается номер, автоматически присваиваемый блоку приемников при начальном запуске. Устанавливаемый номер для каждого блока приемников, задействованного в системе, является избирательным адресом в последовательном информационном канале при работе ЭССО с внешними информационными системами и устанавливается в соответствии с проектной документацией.

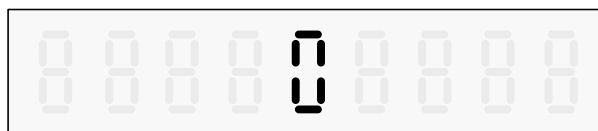
Выбор протокола обмена осуществляется переключателем «Modbus» на плате ИП. В положении «ON» выбран протокол MODBUS RTU. Положение «OFF» используется при подключении к ЭССО в качестве информационной системы регистратора УРС-2.

1.2.2.3.6 Блок индикаторов (БИ) на передней панели ИП отображает информацию, полученную от ППУ блока приемников. БИ позволяет просматривать данные каждой ППУ блока приемников в следующих режимах индикации:

1. установленный номер блока приемников;
2. количество осей, находящихся на контролируемых участках в основном информационном канале;
3. количество осей, находящихся на контролируемых участках в дублирующем информационном канале;
4. наличие неисправностей в каналах ППУ.

1.2.2.3.7 Для индикации значений счетчиков осей отводятся по три знакоместа. Максимальная емкость счетчиков равна 1023. При превышении значения «999» в старшем разряде выводится символ «А», т.е. максимально возможное значение на индикаторе будет отображаться как «А23». Значение номера блока приемников выводится в шестнадцатеричной форме от «0» до «F».

1.2.2.3.8 После включения питания или нажатия кнопки «СБРОС» на БИ выводится номер блока приемников (см. рисунок 4), установленный переключателем ПН (первый режим индикации). Пока номер блока приемника выводится на индикатор, его можно изменить нажатием кнопки «РЕЖИМ», измененное значение после перезапуска ИП кнопкой «СБРОС» сбрасывается и устанавливается номер, заданный переключателем. Через 5-6 секунд с момента последнего нажатия на кнопку «РЕЖИМ» индикатор выключается.



№ БП

Рисунок 4

1.2.2.3.9 При выключенном состоянии индикатора, нажатием на кнопку «РЕЖИМ» индикация ИП переключается во второй режим – режим отображения информации о количестве осей, находящихся на контролируемых участках в основном информационном канале ППУ (см. рисунок 5). Во втором режиме на индикатор выводится:

- номер ППУ, информация с которой будет отображаться на индикации (№ ППУ);

- текущее значение счетчика осей основного канала счета, рассчитанное для первого контролируемого участка пути П1 при установленной конфигурации 00, или для контролируемой стрелочной секции (Сч.1);
- текущее значение счетчика осей основного канала счета, рассчитанное для второго неразветвленного участка пути П2, контролируемого ППУ при установленной конфигурации 00 (Сч.2). При контроле ППУ стрелочной секции показание количества осей на указанных позициях нулевое и информационной нагрузки не несет.

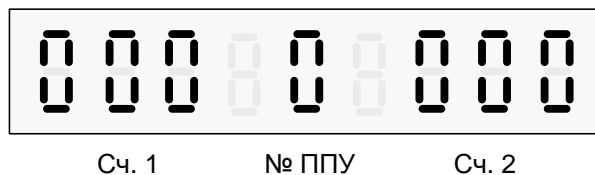


Рисунок 5

Переключение номера ППУ осуществляется кратковременным нажатием на кнопку «РЕЖИМ». Смена номеров происходит в большую сторону (по возрастанию), от 0 до 9 по кольцу.

1.2.2.3.10 Нажатием и удержанием кнопки «РЕЖИМ» в течение 2-х секунд индикация ИП переключается в третий режим (см. рисунок 6). Этот режим индикации аналогичен второму, но на индикаторы выдаются значения счетчиков осей дублирующего канала счета ППУ. Характеризуется наличием десятичных точек в разрядах счетчиков.

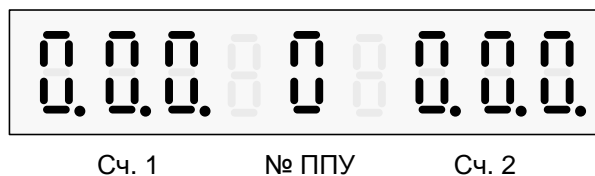


Рисунок 6

Переключение номера ППУ аналогично второму режиму.

Примечание: Если ППУ, информация с которой отображается на индикаторах ИП не установлена или находится в «стартовом режиме», то на индикаторы значений счетчиков основного канала выводятся символы « - - - », а дублирующего – « -.-.-. ».

1.2.2.3.11 Следующее нажатие и удержание в течение 2-х секунд кнопки «РЕЖИМ» переключает индикацию ИП в четвертый режим (см. рисунок 7).

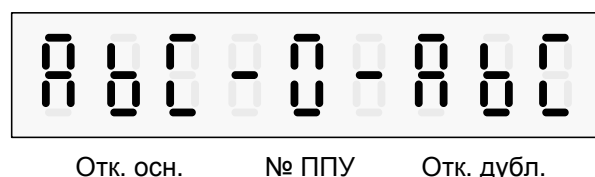


Рисунок 7

В четвертом режиме на индикатор выводится:

- номер ППУ, информация с которой будет отображаться на индикации (№ ППУ);
- названия основных (Отк. осн.) и дублирующих (Отк. дубл.) каналов ППУ (А, В, С или D), в которых зафиксирована неисправность независимо от типа отказа. При наличии неисправностей во всех четырех каналах, канал D не показывается.

Режим характеризуется свечением символа «←» по обе стороны номера ППУ. Переключение номера ППУ аналогично второму режиму.

1.2.2.3.12 Следующее нажатие и удержание в течение 2-х секунд кнопки «РЕЖИМ» переключает индикацию ИП во второй режим. Переключение режимов выполняется со 2-го по 4-й, по кольцу. При переключении режимов индикации ИП кратковременно изменяется в большую сторону номер выбранной

ППУ, с последующим возвратом. Включение первого режима индикации выполняется кратковременным нажатием на кнопку «СБРОС».

1.2.2.3.13 При нажатии и удержании кнопки «РЕЖИМ» более 5 секунд индикатор выключается.

При фиксировании любой ППУ блока приемников неисправности на выключенном БИ включаются символы «←» (см. рис. 8). Для включения индикатора необходимо кратковременно нажать кнопку «РЕЖИМ».



Рисунок 8

1.2.3 Устройство сопряжения интерфейсов УСИТ

1.2.3.1 Общие сведения

Устройство сопряжения интерфейсов УСИТ обеспечивает согласование последовательного интерфейса счетных пунктов ЭССО с четырехпроводным окончанием аппаратуры уплотнения или четырехпроводной физической линией связи (для увеличения дальности передачи информации от СП к постовым устройствам ЭССО).

Допускается подключение УСИТ только к блокам приемников К-2. При этом на плате ПТКУ блока приемников К-2 переключатели питания линейных цепей должны быть установлены в положение «USIT» (см. п. 1.2.2.1.10).

Блок УСИТ может размещаться как в релейном помещении на посту ЭЦ, так и в релейных шкафах на перегонах в непосредственной близости с блоком приемников К-2.

Работа и технические характеристики УСИТ описываются в документе «Устройство сопряжения интерфейсов УСИТ-3-М. Руководство по эксплуатации. ЭРИО.426477.004РЭ».

Для организации связи между УСИТ, расположенными на соседних станциях, применяются физические цепи магистральных кабельных линий связи парной скрутки. При невозможности использования физических цепей применяется каналобразующая аппаратура ТЧ с четырехпроводным окончанием (см. рисунок 9).

Допустимая протяженность физической линии связи определяется ее характеристиками и характеристиками приемопередающих узлов УСИТ:

- уровень передачи по физической линии МКС 0 дБ;
- уровень передачи для аппаратуры уплотнения минус 13 дБ;
- входное сопротивление 600 Ом;
- уровень входного сигнала от минус 25 дБ до плюс 4 дБ.

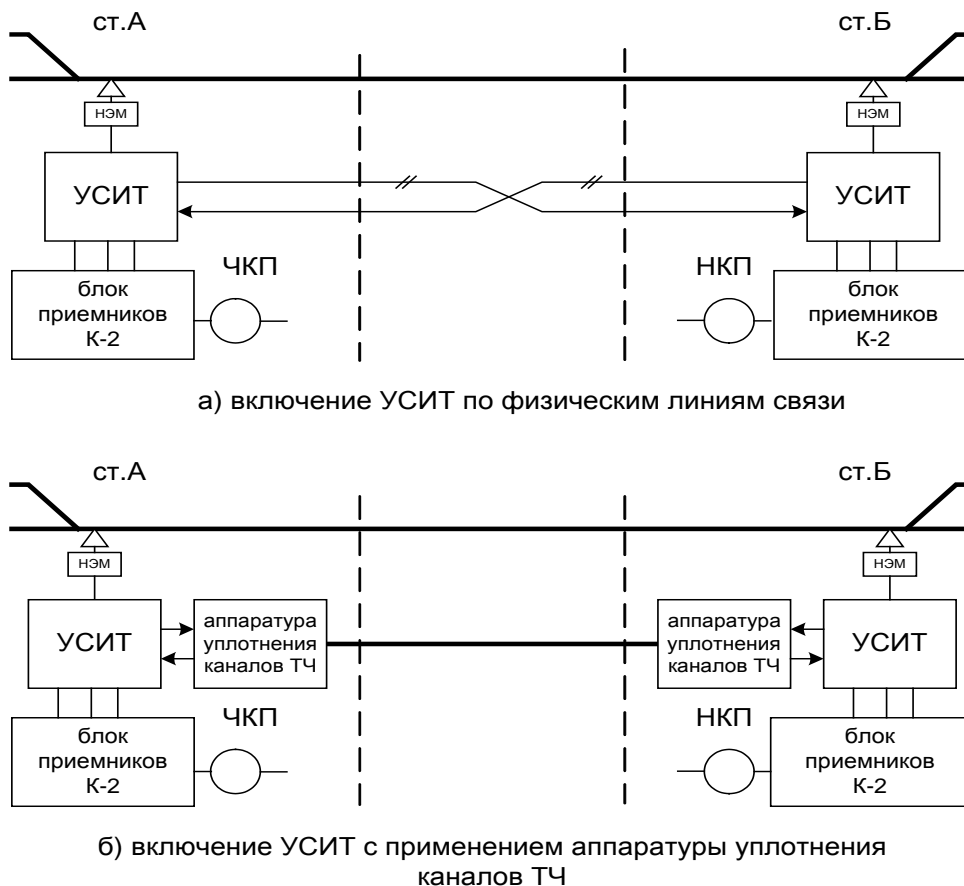


Рисунок 9 – Организация контроля перегона с использованием УСИТ

1.2.4 Пульт сброса ложной занятости ПСЛЗ

1.2.4.1 Общие сведения

ПСЛЗ обеспечивает дистанционное управление участками контроля (выключение из работы или включение при ложной занятости) с соблюдением требований безопасности движения поездов при выполнении ответственных команд.

ПСЛЗ выпускаются в двух модификациях – ПСЛЗ-8 и ПСЛЗ-25. Соответственно для 8 и 25 участков контроля.

Управляющие цепи ПСЛЗ подключаются параллельно к соответствующим входам ЯПУ.

ПСЛЗ располагается в помещении ДСП.

Работа и технические характеристики ПСЛЗ описываются в документах «Пульт сброса ложной занятости (ПСЛЗ-8). Руководство по эксплуатации. ЭРИО.426486.001РЭ» и «Пульт сброса ложной занятости (ПСЛЗ-25). Руководство по эксплуатации. ЭРИО.426486.004РЭ».

1.2.5 Устройство бесперебойного питания

1.2.5.1 Общие сведения

Тип УБП зависит от мощности, потребляемой оборудованием ЭССО на конкретном объекте, и определяется ПСД.

Устройства бесперебойного питания должны соответствовать следующим требованиям:

- режим двойного преобразования напряжения;
- удержание номинальной мощности на выходе, при работе от батареи в аварийном режиме, до отключения не менее 10 минут;
- синусоидальность формы выходного питающего напряжения;
- величина выходного питающего напряжения $230 \text{ В} \pm 1 \%$, частота $50 \text{ Гц} \pm 1 \%$.

Электропитание УБП осуществляется от изолированного от земли источника переменного тока 220 В. УБП устанавливается в релейном помещении на полу рядом со стativом ЭССО. Если позволяют габариты и вес применяемого УБП, допускается его установка на полках кассет ЭССО.

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

1.2.6 Устройства защиты

1.2.6.1 Общие сведения

Устройства защиты (УЗ) устанавливаются на DIN-рейку не далее 10 метров от защищаемого устройства. DIN-рейка должна быть подключена к точке заземления стativa ЭССО отдельным проводом сечением не менее 2,5 мм². Подключение УЗ к шине заземления осуществляется через DIN-рейку.

1.2.6.1.1 Для защиты линейных цепей подключения счетных пунктов ЭССО к блоку приемников применяются защитные устройства типа AVSR-260AC-bd, (ЕРКФ.426475.001), производства НПЦ «Промэлектроника», включаемые в разрыв линейной цепи в прямую и обратную жилу каждой цепи.

1.2.6.1.2 Для защиты входных и выходных цепей электропитания УБП напряжением 230 В, а так же защиты цепей подключения НЭМ счетных пунктов к линейным цепям применяются защитные устройства типа VA-260AC-bd, (ЕРКФ.426475.003), производства НПЦ «Промэлектроника». При защите цепей электропитания УБП устройства защиты подключаются параллельно защищаемой цепи. При защите НЭМ - в разрыв цепи.

1.2.6.1.3 Для защиты цепей электропитания ПСЛЗ напряжением 24 В применяются защитные устройства типа VA-40AC-bd, (ЕРКФ.426475.004), производства НПЦ «Промэлектроника», подключаемые параллельно защищаемой цепи.

1.2.6.1.4 Для защиты цепей управления контрольными реле блока приемников применяются защитные устройства типа VASR-33DC-bd, (ЕРКФ.426475.005), производства НПЦ «Промэлектроника», включаемые в разрыв цепи управления.

1.2.6.1.5 Для защиты управляющих цепей между ПСЛЗ и блоком приемников применяются защитные устройства типа AVSR-33DC-ud, (ЕРКФ.426475.006), производства НПЦ «Промэлектроника», включаемые в разрыв управляющей цепи.

1.2.6.1.6 Для защиты линейных цепей канала ТЧ устройства сопряжения интерфейсов УСИТ применяются защитные устройства типа AVR-20AC-bd, (ЕРКФ.426475.007), производства НПЦ «Промэлектроника», включаемые в разрыв линейной цепи.

1.2.6.1.7 Для защиты цепей подключения внешних информационных систем к блоку приемников по последовательному интерфейсу применяются защитные устройства типа ASR-18DC-bd, (ЕРКФ.426475.008), производства НПЦ «Промэлектроника», включаемые в разрыв цепи.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

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

Предельные технические характеристики системы приводятся в таблице 6.

Таблица 6 - Эксплуатационные ограничения ЭССО

Наименование параметра	Ограничение	Примечание
Входное напряжение УБП, В	от 184 до 264, 50 Гц \pm 2 %	от 100 до 264, при 50 % от номинальной нагрузки; форма напряжения - синусоидальная
Напряжение питания ПСЛЗ, В	от 9 до 36	плавное изменение напряжения постоянного тока
Выходное напряжение управления реле, В	от 10 до 15 от 18 до 24	для К-2-Д и К-10-Д для К-10-П
Остаточное напряжение управления реле, В	не более 2	
Сопrotивление обмотки исполнительных реле, кОм	не менее 1	
Скорость протслеования поездов, км/ч	не более 360	
Количество осей на участке	не более 1024	определено в ЭССО
Дальность достоверного приема информации от СП по каналу ТЧ с использованием УСИТ и магистрального кабеля связи (МКС), без ретрансляции, км	до 30	затухание в канале не более 25 дБ
Дальность достоверного приема информации от СП по сигнально-блокировочному кабелю, км	до 10	сопротивление шлейфа не более 600 Ом, емкость кабеля не более 1 мкФ
Температура окружающего воздуха, °С	от -60 до +85	УБП и ПСЛЗ от минус 5 до плюс 50

2.2 ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.2.1 Порядок установки системы

2.2.1.1 Монтаж системы

Работы по оборудованию конкретного объекта устройствами ЭССО выполняются в соответствии ПСД, выполненной на основании «Типовых материалов по проектированию устройств автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте», 421413-01-ТМП.

Порядок выполнения монтажных, пусконаладочных работ и приемки системы в эксплуатацию определяется документом «Система контроля участков пути методом счета осей (ЭССО). Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия. ЭРИО.421413.001ИМ».

Порядок монтажа устройств защиты определяется документом «Устройство защиты AVSR-260AC-bd. Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделий. ЕРКФ.426475.001ИМ».

2.2.2 Меры безопасности при подготовке системы

Для проведения монтажных работ устройств ЭССО допускается персонал не ниже 2 группы допуска по электробезопасности. Работы выполняются в соответствии с требованиями «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00».

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

Установленное оборудование ЭССО должно соответствовать утвержденной технической документации.

2.2.3 Включение и опробование работы системы

Включение и опробование ЭССО производится только техническим персоналом, прошедшим специальное предварительное обучение и получившим допуск на проведение соответствующих работ.

При включении и опробовании, в рамках пуско-наладочных работ, производится проверка в соответствии с документом «Система контроля участков пути методом счета осей (ЭССО). Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия. ЭРИО.421413.001ИМ». На время включения и опробования должны быть приняты меры организационного и технического характера, исключающие возможность нарушения безопасности движения поездов.

2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ

2.3.1 Общие положения

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

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

Эксплуатацию и техническое обслуживание ЭССО осуществляет электромеханик СЦБ.

В своих действиях электромеханик должен руководствоваться: Правилами технической эксплуатации железных дорог РФ; Инструкцией по сигнализации на железнодорожном транспорте РФ; Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте РФ; Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ ЦШ-530-11; документом «Система контроля участков пути методом счета осей (ЭССО). Технология обслуживания» ЭРИО.421413.001ТО и настоящим Руководством.

2.3.2 Порядок запуска ЭССО в работу

2.3.2.1 При включении питания для всех ППУ блоков приемников устанавливается **«стартовый»** режим. По индикаторам «П1» и «П2» проверяется правильность установки кода конфигурации для каждой ППУ в ячейках постовых устройств.

2.3.2.2 Из стартового режима ППУ переключаются в режим работы **«ППУ выключена»** кратковременным нажатием на кнопки ЛЗ1.

2.3.2.3 При включении питания СП производят начальную балансировку РД относительно рельса и окружающей среды, в течение которой постовым устройствам передается информация **«отказ СП»** и на лицевой панели ППУ непрерывно светятся желтые индикаторы в соответствующих каналах приема. По индикации ППУ контролируется балансировка всех СП. По окончании балансировки СП переключается в рабочий режим, информация **«отказ СП»** снимается и желтые индикаторы выключаются.

2.3.2.4 Переключение участка в режим **«включен»** выполняется воздействием на соответствующие управляющие кнопки «ЛЗ1» или «ЛЗ2» либо индивидуальные кнопки ПСЛЗ, после проверки фактической свободности контролируемого участка. Организуется проезд подвижной единицы по всем включенным контролируемым участкам с контролем выключения и последующего включения соответствующего реле. Если при проходе подвижной единицы порядок срабатывания реле и число осей на участке соответствуют действительному, то ЭССО считается запущенной. При первом проходе по участку ЭССО фиксирует направление счета осей на участке. Выезд с участка числа осей больше вошедшего будет приводить к переходу ППУ в защитное состояние с выключением контрольного реле и отображением на индикаторе ИП, в соответствующих счетчиках числа осей на участке, значения «А23». Освободить участок можно только воздействием на управляющие кнопки «ЛЗ» или ПСЛЗ.

2.3.2.5 Перезапуск СП, при необходимости повторной балансировки, в процессе выполнения плановых работ по обслуживанию устройств ЭССО или при устранении неисправности, выполняется отключением цепей электропитания соответствующего СП с последующим их восстановлением. Разрыв цепей электропитания для надежного перезапуска СП должен длиться не менее 10 секунд. Электропитание СП отключается соответствующими дужками на кроссовом стативе или нажатием кнопки ОТ на УСИТ (при контроле перегонов).

2.3.3 Особенности эксплуатации ЭССО с применением УСИТ

При контроле устройствами ЭССО состояния перегонов применяется блок приемников К-2 совместно с УСИТ, при этом линейные цепи счетных пунктов, в отличие от станционных схем включения, подключаются к блокам УСИТ.

Для устойчивой работы СП, подключенного к УСИТ, электропитание УСИТ должно осуществляться от источника бесперебойного питания аналогично остальным устройствам ЭССО.

Поступающая информация от СП, подключенных к УСИТ, транслируется на входы соответствующих каналов ЯПУ.

2.3.4 Порядок контроля работоспособности системы 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 и во внешние информационные системы.

Критерием функционирования ЭССО является выполнение следующих требований:

- соответствие информации о занятости контролируемого системой ЭССО участка;
- соответствие информации о свободности контролируемого системой ЭССО участка.

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

При возникновении защитного отказа в работе устройств ЭССО необходимо:

- классифицировать тип неисправности по индикации на ППУ, ИП и результатам измерений;
- определить номер счетного пункта, с которым связана возникшая неисправность (при необходимости);
- провести анализ возможной причины возникновения неисправности;
- выполнить необходимую регулировку или замену неисправного устройства.

Номер счетного пункта определяется по адресу подключения линейной цепи к каналам ЯПУ, в которых зафиксирован отказ, в соответствии с таблицами распределения участков проектной документации.

Краткое описание классификации и вероятных причин неисправностей, возникающих при работе устройств ЭССО, приведено в приложении Д.

2.3.5.1 Неисправность «Отсутствие связи со счетным пунктом»

При фиксации ЯПУ «отсутствие связи со счетным пунктом» – контрольное реле выключено, непрерывно светятся светодиодные индикаторы красного цвета на панелях ППУ ячейки в соответствующем канале подключения СП.

Неисправность канала фиксируется ППУ при отсутствии или искажении 4-х и более информационных посылок подряд от СП, подключенного к соответствующему каналу.

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

Неисправность «отсутствие связи со счетным пунктом» возникает в следующих случаях:

- несоответствие параметров линейной цепи нормам;
- обрыв, короткое замыкание, ненадежный контакт линейной цепи в путевых ящиках, муфтах или на посту централизации;
- воздействие на линейные цепи внешних помех, превышающих установленные нормы;
- неисправность передающих узлов НЭМ;
- неисправность приемных узлов соответствующего канала ППУ;
- перегорание соответствующего защитного предохранителя в кассете блока приемников;
- неисправность устройств защиты, включенных в линейную цепь, как со стороны СП, так и со стороны постовой аппаратуры.

При неисправности приемных узлов одной из ППУ ячейки постовых устройств или воздействии на линейные цепи внешних помех, превышающих установленные нормы, неисправность может быть зафиксирована только одной ППУ, контрольное реле при этом выключается.

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

а) Переключить участок в режим «выключен» нажатием в течении (3-6) секунд соответствующей кнопки «ЛЗ» на панели ППУ. После переключения, по индикации определить, устранилась или нет зафиксированная неисправность канала связи (см. п. 1.2.2.2.9.2). 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.

б) Если зафиксированная неисправность сохранилась, произвести перезапуск СП (см. п. 2.3.2.5).

в) Если перезапуск СП не произошел, проверить наличие напряжения ~220 В в линейной цепи со стороны постового оборудования. В зависимости от результатов измерений выполнить следующие действия:

- при отсутствии напряжения (измерения производить на клеммах кабельных колодок статива) извлечь соответствующие дужки на кроссовом стативе. Если напряжение появилось – неисправность линейной цепи или СП – перейти к пункту г.
- при отсутствии напряжения, отключить модуль А2 устройства защиты линейной цепи со стороны постового оборудования. Если напряжение появилось, заменить модуль А2. При наличии напряжения на входе модуля А1 устройства защиты и отсутствии напряжения на клеммах кроссового статива, заменить модуль А1.
- при отсутствии напряжения на входе модуля А1 устройства защиты проверить исправность предохранителей на плате ПТКУ, расположенной под крышкой задней панели блока приемников, при неисправности предохранителя – заменить предохранитель. Если предохранитель исправен – заменить ППУ ячейки постовых устройств. Если при замене одной или обеих ППУ ячейки неисправность не устранилась – неисправна кассета блока приемников – заменить кассету.

г) Установить дужки на кроссовом стативе.

- проверить наличие напряжения на линейных клеммах СП, при отсутствии напряжения – отключить устройство защиты линейной цепи со стороны СП. Если напряжение на клеммах счетного пункта появилось, заменить устройство защиты со стороны СП. Если напряжением на клеммах счетного пункта не появилось, проверить целостность линейной цепи.
- при наличии напряжения на линейных клеммах счетного пункта – заменить НЭМ счетного пункта.

д) После устранения причины отказа выполнить описанные выше действия по перезапуску СП.

е) Проверить правильность функционирования в соответствии с п.3.1.3 настоящего РЭ.

ж) Включение участка в работу выполняется в соответствии с п. 2.3.2.4 настоящего РЭ.

2.3.5.2 Неисправность «Отказ СП»

При фиксации ЯПУ «отказ СП» - контрольное реле выключено, непрерывно светятся светодиодные индикаторы желтого цвета на панелях ППУ ячейки в соответствующем канале подключения СП.

Неисправность фиксируется ППУ при приеме от СП более 4-х кодовых посылок подряд, содержащих информацию «отказ СП».

В случаях, когда СП, передающий информацию об отказе, установлен на границе двух контролируемых участков, отказ фиксируется в обеих ЯПУ, контролирующими указанные смежные участки.

Неисправность «Отказ СП» возникает в следующих случаях:

- повреждение кабеля между РД и НЭМ;
- снижение сопротивления изоляции кабеля между РД и НЭМ;
- ослабление соединения НЭМ – РД;
- попадание на поверхность РД постороннего металлического предмета;

- механическое повреждение РД;
- срыв РД с рельса;
- ослабление крепления РД к рельсу;
- удары крепления РД о балласт при прогибе рельса под колесной парой;
- неисправность НЭМ;
- периодически возникающие резкие перепады питающего напряжения НЭМ («искрящий контакт», возникающий в линейной цепи счетного пункта).

Действия обслуживающего персонала при поиске и устранении причин **«отказа СП»** следующие:

а) Переключить участок в режим **«выключен»** нажатием соответствующей кнопки «ЛЗ». По индикации определить, устранился или нет зафиксированный отказ (см. п. 1.2.2.2.9.2).

В случае его самоустранения выполнить проверку состояния счетного пункта и провести анализ возможных причин возникновения сбоя.

б) Если отказ не самоустранился, выполнить проверку надежности крепления РД на рельсе, отсутствие посторонних металлических предметов на РД, отсутствие механических повреждений РД и надежности подключения РД к клеммам НЭМ в путевом ящике счетного пункта. Балласт под креплением РД должен быть подрезан на расстояние не менее 5 см от нижней точки крепления РД.

в) Отключить кабель РД от НЭМ и измерить сопротивление между клеммами РД 1-3 (красный-белый) и 2-3 (синий-белый), а также сопротивление изоляции белой жилы кабеля РД относительно земли. Сопротивление между клеммами исправного РД составляет от 1 до 2 Ом, сопротивление изоляции – не менее 20 МОм. При несоответствии результатов измерений указанным параметрам заменить РД.

д) При соответствии измеренных величин сопротивлений указанным параметрам подключить кабель РД к клеммам НЭМ, произвести перезапуск СП, отключением одного из проводов двухпроводного вывода НЭМ от линейной цепи на время не менее 10 секунд. При отключении учитывать, что в линейной цепи присутствует напряжение 220 В. Если после перезапуска счетный пункт функционирует нормально, то вероятной причиной неисправности является однократный сбой в работе НЭМ, не требующий замены напольного оборудования системы.

е) Если после перезапуска НЭМ **«отказ СП»** не устранился – заменить НЭМ. Вероятная причина отказа – неисправность НЭМ.

ж) После устранения причины неисправности выполнить проверку правильности функционирования в соответствии с п.3.1.3 настоящего РЭ.

з) Включение участка в работу выполняется в соответствии с п. 2.3.2.4 настоящего РЭ.

2.3.5.3 Неисправности ППУ

При любой неисправности одной или обеих ППУ в ячейке постовых устройств контрольное реле выключено. Характер неисправности определяется по текущей индикации ППУ, ИП и результатам контрольных измерений.

2.3.5.3.1 Непрерывное свечение всех индикаторов красного и желтого цвета, дополнительно возможно непрерывное свечение индикаторов зеленого цвета - **«отказ ППУ»**.

Вероятная причина неисправности – **«ошибка самотестирования»** или самопроизвольная **«смена конфигурации»** ППУ. Зеленые индикаторы отображают конфигурацию на момент фиксации отказа. Отказ фиксируется ППУ с момента его возникновения. Если индикация конфигурации соответствует установленному для данного участка коду – **«ошибка самотестирования»**, иначе самопроизвольная **«смена конфигурации»**.

Для устранения неисправности выполняется переключение ППУ в **«стартовый»** режим нажатием кнопки «СБР». Если при **«ошибке самотестирования»** ППУ не переходит в **«стартовый»** режим, заменить ППУ. В **«стартовом»** режиме проверить правильность установленного кода конфигурации. Если индикация на ППУ не соответствует требуемому коду, то заменить ППУ. Если на индикаторах ППУ, после ее замены, отображается неверный код конфигурации, то неисправность в цепях установки конфигурации в кассете блока приемников. Проверить состояние перемычек установки кода конфигурации на плате ПТКУ кассеты блока приемников и, при необходимости, привести установленный код в соответствии с проектной документацией. Если код конфигурации на ПТКУ установлен верно, заменить кассету блока приемников.

При самоустранении неисправности «*ошибка самотестирования*» или «*смена конфигурации*» причиной является однократный сбой ППУ в результате воздействия перенапряжений.

В случае последующего повторения неисправности выполняется замена неисправной платы ППУ.

Проверить правильность функционирования в соответствии с п. 3.1.3 настоящего РЭ.

Включение участка в работу производится в соответствии с п. 2.3.2.4 настоящего РЭ.

2.3.5.3.2 Непрерывное свечение индикаторов красного и желтого цвета в каналах А и В – «*неисправность релейного выхода П1*» или С и D - «*неисправность релейного выхода П2*».

Вероятная причина неисправности – выход из строя элементов узла управления релейным выходом «П1» (каналы А и В) или «П2» (каналы С и D), либо короткое замыкание внешних цепей подключения обмотки контрольного реле. Для устранения неисправности проконтролировать величину напряжения на соответствующем релейном выходе и проверить исправность цепей подключения реле. В случае отсутствия или несоответствия требуемому напряжению на релейном выходе и исправности реле заменить неисправную плату ППУ.

Включение участков в работу осуществляется в соответствии с п. 2.3.2.4 настоящего РЭ.

ВНИМАНИЕ: запрещается замыкать провода, идущие к обмоткам контрольных реле, подключенным к блокам приемников ЭССО, а так же подключать к ним источники внешнего напряжения во избежание выхода из строя узлов управления релейным выходом.

2.3.5.4 Неисправности ИП

При неисправности ИП отсутствует связь с внешними информационными системами через последовательный интерфейс RS-232 или не переключаются режимы индикации нажатием кнопки «РЕЖИМ» или все платы ППУ, установленные в кассете блока приемников, фиксируют один из следующих отказов:

- непрерывно светятся все индикаторы красного и желтого цвета;
- непрерывно светятся индикаторы красного и желтого цвета в каналах А и В или С и D;
- все индикаторы ППУ выключены.

Для устранения неисправности заменить ИП и произвести запуск системы в соответствии с п. 2.3.2 настоящего РЭ.

2.3.5.5 Неисправности УБП

Отказы УБП характеризуются самопроизвольным выключением выходного напряжения, несоответствием параметров выходного напряжения установленным нормам или преждевременным разрядом аккумуляторных батарей. Перечисленные неисправности УБП могут сопровождаться перемежающимися сбоями в работе ЭССО.

Если УБП после выключения не запускается или при запуске тестирования УБП отключается, требуется его замена или ремонт.

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

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

Ремонт УБП осуществляется предприятием-изготовителем или сервисным центром. Замена неисправных или отслуживших назначенный срок аккумуляторных батарей производится обслуживающим персоналом.

Для устранения неисправности заменить УБП и произвести запуск системы в соответствии с п. 2.3.2 настоящего РЭ.

На время замены УБП допускается прямое подключение ЭССО к питающей шине переменного напряжения 220 В, 50 Гц. При таком включении бесперебойная работа системы при переключении фидеров электропитания и нестабильности питающего напряжения не гарантируется.

2.3.6 Общие неисправности и методы их определения и устранения

2.3.6.1 Ложная занятость контролируемого участка при отсутствии зафиксированных отказов

Возникает при сбое в счете осей счетным пунктом или при выходе с участка количества осей больше вошедшего. Вероятная причина сбоя в счете – проход путеизмерительной, снегоочистительной и иной спецтехники или неудовлетворительное состояние СП. При выходе числа осей больше вошедших, на блоке индикации ИП будет отображаться число «А23» в основном и дублирующем информационных каналах. В других случаях сбоя в счете на блоке индикации ИП может отображаться число, равное разности чисел вошедших и вышедших осей.

Устранение ложной занятости после прохода спецтехники осуществляется ДСП при помощи индивидуальных кнопок ПСЛЗ (см. п. 2.3.2.4.).

Если ложная занятость не является результатом прохода спецтехники, проверить состояние СП. Выполнить проверку положения и надежности крепления РД на рельсе; отсутствия посторонних металлических предметов на РД, механических повреждений РД и кабеля РД; надежности подключения РД к клеммам НЭМ в путевом ящике счетного пункта. Отключить кабель РД от НЭМ и измерить сопротивление изоляции белой жилы кабеля РД относительно земли. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм. Балласт под креплением РД должен быть подрезан на расстояние не менее 5 см от нижней точки крепления РД. При необходимости произвести регулировку РД, затянуть резьбовые соединения крепления РД, очистить поверхность РД, подрезать балласт под креплением. При повреждениях РД или низком сопротивлении изоляции кабеля заменить РД.

После устранения причины ложной занятости произвести перезапуск СП в соответствии с п. 2.3.2.5 или отключением одного из проводов двухпроводного вывода НЭМ от линейной цепи на время не менее 10 секунд. При отключении учитывать, что в линейной цепи присутствует напряжение 220 В.

Проверить правильность функционирования в соответствии с п. 3.1.3 настоящего РЭ.

Включение участка в работу осуществляется в соответствии с п. 2.3.2.4 настоящего РЭ.

2.3.6.2 Ложная занятость контролируемого участка при свечении соответствующего индикатора П1 или П2

Вероятная причина – неисправность цепей подключения или обмоток контрольного реле. Для устранения неисправности необходимо:

- Измерить напряжение на обмотках реле. При соответствии величины рабочего напряжения на обмотках реле требуемым – заменить реле.
- При величине напряжения ниже номинального необходимо проверить исправность обмотки реле. В случае необходимости заменить реле. При исправном состоянии реле – заменить ППУ.

После устранения неисправности включение участка в работу производить в соответствии с п. 2.3.2.4 настоящего РЭ.

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

2.3.7.1 Общие положения

Выключение ЭССО подразумевает снятие электропитания.

По режиму функционирования ЭССО относится к классу НПДП (непрерывного длительного применения), кроме ПСЛЗ, которые относятся к классу изделий многократного циклического применения (МЦКП).

В штатном режиме работы и по технологическим условиям выключение ЭССО не требуется. Включение ПСЛЗ осуществляется ДСП только на время осуществления операций «включения/выключения» и искусственного восстановления контролируемых участков после устранения неисправностей.

Необходимость в выключении электропитания ЭССО может возникнуть в следующих случаях:

- при длительном (свыше времени гарантированной работы от аккумуляторной батареи УБП) пропадании питания в фидерах (в основном и резервном) и питании устройств только от УБП;
- при профилактических работах;

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

Выключение производится в следующей последовательности:

- Отключить подачу напряжения питания 220 В, 50 Гц на УБП согласно примененной схеме подключения.
- Выключить устройство бесперебойного питания согласно руководству по эксплуатации на УБП.
- Проверить выключенное состояние по индикации на всех блоках системы.

В случае длительного пропадания питания в фидерах, а также в экстренных случаях, выключение питания производит электромеханик СЦБ.

2.3.8 Меры безопасности при использовании системы

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

Эксплуатационный и обслуживающий персонал в своих действиях обязан руководствоваться: Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте РФ; Инструкцией по сигнализации на железнодорожном транспорте РФ; Правилами технической эксплуатации железных дорог РФ; Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ ЦШ-530-11; Дополнением к инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ при эксплуатации системы контроля участков пути методом счета осей (ЭССО), а также настоящим Руководством.

Перед любыми действиями, затрагивающими работу ЭССО, 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 горячей изоляции и т.д. в помещении с оборудованием ЭССО, производится аварийное выключение электропитания. Аварийное выключение осуществляет электромеханик.

В случае пожара или пожарной обстановки в месте установки ЭССО дежурный по станции или электромеханик обязан нажать кнопку общего выключения питания и принять меры к тушению пожара, доложить о ситуации дежурному по станции, поезвному диспетчеру, диспетчеру ШЧ.

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

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

Критерием опасного отказа ЭССО является включенное состояние контрольного реле при фактической занятости контролируемого участка.

При опасных отказах системы, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций, дежурный по станции обязан:

- немедленно перевести участок, на котором обнаружен опасный отказ, в состояние «выключен»;
- известить об опасном отказе диспетчера или дежурного инженера ШЧ, и вызвать электромеханика для устранения неисправности;
- сделать запись в журнале ДУ-46;
- действовать согласно требованиям действующих инструкций о порядке пользования устройствами СЦБ.

2.4.3 Действия при попадании в аварийные условия эксплуатации

При затоплении напольных устройств ЭССО или других нестандартных аварийных условиях эксплуатации ЭССО, 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 от электромеханика или других работников, в зависимости от характера неисправности, ДСП обязан сделать запись в журнале ДУ-46, 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

3.1.1 Общие указания

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

- Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки;
- Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ ЦШ-530-11.

Плановое техническое обслуживание (ТО) ЭССО производится в соответствии с документом «Система контроля участков пути методом счета осей (ЭССО). Технология обслуживания» ЭРИО.421413.001ТО.

Порядок действий при возникновении неисправности определяется нормативными документами, устанавливающими порядок пользования устройствами системы ЭССО.

Устройства системы ЭССО не требуют периодической проверки в РТУ дистанции СЦБ.

В случае выхода из строя отдельных узлов ЭССО они заменяются запасными, а ремонт неисправных модулей проводится в стационарных условиях производителем оборудования или аккредитованным сервисным центром.

3.1.1.1 Характеристика системы технического обслуживания

Техническое обслуживание ЭССО включает в себя периодическое обслуживание ЭССО, ремонт в условиях эксплуатации и централизованный ремонт вышедших из строя узлов, в условиях производителя или аккредитованного сервисного центра.

3.1.1.2 Требования к составу и квалификации обслуживающего персонала

Техническое обслуживание ЭССО должно осуществляться электромехаником СЦБ, прошедшим обучение и проверку знаний Руководства по эксплуатации ЭССО и требованиям техники безопасности с оформлением допуска к работе.

Персонал, обслуживающий ЭССО, должен быть ознакомлен с действующими правилами по технике безопасности и иметь допуск для производства работ по эксплуатации электрических установок напряжением до 1000 В.

3.1.2 Меры безопасности

При проведении монтажа, ремонта, технического обслуживания и эксплуатации ЭССО необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- руководствоваться межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00;
- все постовые устройства ЭССО должны быть подсоединены к одной общей точке защитного заземления;
- все токоведущие части оборудования ЭССО должны быть изолированы;
- в местах подвода электропитания 220 В, 50 Гц должны быть нанесены предостерегающие маркировочные надписи.

Подсоединение и отсоединение узлов ЭССО допускается производить без отключения электропитания.

К составным частям ЭССО должен быть обеспечен свободный доступ при проведении монтажа, ремонта, технического обслуживания и эксплуатации.

3.1.3 Проверка работоспособности системы

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

ВНИМАНИЕ: включение участков в работу, после устранения неисправности и проверки работоспособности, производится только ДСП с контролем их фактической свободности.

После устранения неисправности, связанной с заменой платы ППУ или кассеты блока приемников, проверяются:

- правильность установленной конфигурации ППУ («*стартовый режим*»);
- прием информации и окончание балансировки СП (режим работы участка/участков «*выключен*»);
- включение и величина напряжения на обмотках реле контроля участка/участков (режим работы участка/участков «*включен*»);
- наличие связи с ИП (режим работы участка/участков «*включен*» - количество осей в основном и дублирующем каналах ППУ на блоке индикации ИП блока приемников равно «0», отказы в каналах А, В, С и D отсутствуют);
- наличие связи с внешними информационными системами (при замене кассеты блока приемников и наличии внешних систем);
- выключение и величина остаточного напряжения на обмотках реле контроля участка/участков (режим работы участка/участков «*выключен*»).

После устранения неисправности с заменой платы ИП проверяются:

- соответствие номера блока приемников, установленного переключателем на плате ИП, проектной документации (проверяется по индикации ИП после нажатия кнопки «СБРОС»);
- наличие связи с внешними информационными системами (при их наличии);
- наличие связи с ППУ блока приемников («*стартовый*» режим – нет связи с ППУ - количество осей в основном и дублирующем канале каждой ППУ блока приемников равно «- - -», отказы в каналах А, В и С; режим «*ППУ выключена*» - связь с ППУ есть - количество осей в основном и дублирующем канале каждой ППУ блока приемников равно «0», отказы в каналах А, В и С).

После устранения неисправности с заменой ПСЛЗ проверяются:

- соответствие задействованных индивидуальных управляющих кнопок ПСЛЗ действительным участкам контроля (проверка осуществляется при фактически свободном участке контроля «*выключением*» и последующим «*включением*» каждого участка, с помощью индивидуальных кнопок ПСЛЗ, с контролем его фактического выключения и включения по индикации на пульте ДСП).

После устранения неисправности с заменой УБП проверяются:

- величина входного напряжения ($220\text{ В} \pm 15\%$);
- величина выходного напряжения ($230\text{ В} \pm 1\%$);
- время резервного питания от аккумуляторных батарей (не менее 10 минут при времени предшествующего непрерывного заряда батарей в течение 6 и более часов).

После устранения неисправности с заменой оборудования счетного пункта проверяются:

- надежность крепления РД на рельсе с помощью комплекта крепления датчика (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);
- положение РД относительно рельса (проверка выполняется с помощью шаблона установочного ШУ-01 поставляемого в комплекте);
- правильность подключения РД к НЭМ (**правило:** РД, установленный на левый рельс по отношению к нечетному направлению движения, подключается к НЭМ по цвету, иначе: **красный-синий, синий-красный, белый-белый** - подключение РД к НЭМ определяет направление счета осей счетным пунктом);
- проверка счета (проверка выполняется электромехаником совместно с ДСП с помощью имитатора колеса СКЭ.04.000-01, при нахождении участка и смежного с ним, при его наличии, в режиме «*включены*»; имитируется вход на участок и выход с участка оси через данный СП с

контролем его «занятия» и последующего «освобождения», при этом смежный участок, должен остаться в состоянии «занят»; если смежный участок «освободился» следует, после окончания проверки счета, перевести обе ППУ ячейки, контролирующей смежный участок, в «*стартовый*» режим, а затем оба участка в режим «*выключены*»).

3.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ СИСТЕМЫ

В данном разделе устанавливается объем и периодичность работ по техническому обслуживанию ЭССО.

Своевременное и качественное выполнение указанных работ обеспечивает требуемый уровень надежности и эксплуатационной готовности оборудования ЭССО.

Периодическое техническое обслуживание осуществляется в соответствии с документом «Система контроля участков пути методом счета осей (ЭССО). Технология обслуживания» ЭРИО.421413.001ТО.

Постовое оборудование ЭССО представляет собой устройства, не требующие в процессе эксплуатации подстройки и регулировки, и их периодическое техническое обслуживание заключается в осмотре и чистке.

Периодическое техническое обслуживание напольного оборудования счетных пунктов заключается в осмотре и чистке НЭМ и РД с комплектом крепления. Кроме этого РД с комплектом крепления требуют в процессе эксплуатации периодического контроля положения относительно рельса и ослабления крепления.

Периодическое техническое обслуживание кабельной сети, соединяющей СП и постовое оборудование ЭССО, не отличается от обслуживания кабельной сети устройств СЦБ и регламентировано Инструкцией по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки.

Периодическое техническое обслуживание устройств защиты заключается в проверке исправности (один раз в начале грозового сезона). Проверка УЗ в условиях РТУ дистанции СЦБ описывается в инструкциях по контролю исправности на соответствующие устройства защиты, поставляемые в комплекте.

Ремонт ЭССО в условиях эксплуатации, в случае выхода из строя отдельных составных частей, производится заменой исправными из состава ЗИП. Состав и численность ЗИП, позволяющего обеспечить работоспособность ЭССО в течение гарантированного срока эксплуатации, рассчитывается проектной организацией в соответствии с типовыми материалами по проектированию.

Ремонт узлов ЭССО, отказавших в условиях эксплуатации, проводится на предприятии-изготовителе или в аккредитованном им сервисном центре в соответствии с договором на ремонт оборудования ЭССО.

Ремонт узлов ЭССО, отказавших в условиях эксплуатации во время гарантийного периода, проводится на предприятии-изготовителе или в аккредитованном им сервисном центре в соответствии с договором на поставку оборудования ЭССО.

3.2.1 Демонтаж и монтаж

В процессе работ по техническому обслуживанию и ремонту ЭССО допускается производить их демонтаж в следующем объеме:

- извлечение и установка ИП;
- извлечение и установка ППУ;
- снятие и установка УСИТ;
- снятие и установка ПСЛЗ;
- снятие и установка кассеты блока приемников;
- снятие и установка НЭМ;
- снятие и установка РД;
- снятие и установка УЗ.

Демонтаж составных частей ЭССО может производиться без выключения электропитания ЭССО.

При демонтаже НЭМ или РД необходимо производить отключение питания в линейной цепи обслуживаемого СП в соответствии с п. 2.3.2.5. Монтаж НЭМ или РД производится в соответствии с документом «Система контроля участков пути методом счета осей (ЭССО). Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия. ЭРИО.421413.001ИМ».

Монтажные работы производятся с согласия ДСП во время, свободное от движения поездов по контролируемым, заменяемыми устройствами участкам, с обязательной записью в журнале формы ДУ-46.

3.2.1.1 Извлечение и установка ИП и ППУ

Извлечение производится в следующем порядке:

- отвинтить невыпадающие винты, расположенные в верхней и нижней частях лицевых панелей устройств;
- извлечь устройства из кассеты блока приемников.

Установка производится в следующем порядке:

- установить устройство в кассету блока приемников;
- завинтить невыпадающие винты, расположенные в верхней и нижней частях лицевых панелей.

Примечание: При замене платы ИП необходимо установить на переключателе, расположенном на плате, номер блока приемников в системе и тип протокола обмена с информационными системами.

3.2.1.2 Демонтаж и монтаж УСИТ

Демонтаж и монтаж УСИТ описывается в документе «Устройство сопряжения интерфейсов УСИТ-3-М. Руководство по эксплуатации. ЭРИО.426477.004РЭ».

3.2.1.3 Демонтаж и монтаж ПСЛЗ

Демонтаж и монтаж ПСЛЗ описывается в документах «Пульт сброса ложной занятости (ПСЛЗ-8). Руководство по эксплуатации. ЭРИО.426486.001РЭ» и «Пульт сброса ложной занятости (ПСЛЗ-25). Руководство по эксплуатации. ЭРИО.426486.004РЭ».

3.2.1.4 Демонтаж и монтаж кассет блока приемников

Порядок демонтажа:

Отсоединить внешние разъемы на задней стенке кассеты блока приемников, начиная с разъема Х15. Последним отключить проводник заземления от клеммы Х18.

Извлечь установленные в кассете платы ППУ и ИП. Порядок извлечения описан в п. 3.2.1.1.

Порядок монтажа:

Установить в кассету ППУ и ИП. Порядок установки описан в п. 3.2.1.1.

Подключить внешние разъемы на задней стенке кассеты блока приемников, начиная с клеммы заземления Х18. Последним подключить разъем Х15.

Примечание: При замене кассет блоков приемников проверить правильность установленных конфигураций контролируемых участков и целостность предохранителей линейных цепей. Для кассеты К-2 дополнительно проверить положение переключателей электропитания линейных цепей счетных пунктов.

3.2.1.5 Демонтаж и монтаж устройств защиты

Демонтаж и монтаж УЗ описывается в документе «Устройство защиты AVSR-260AC-bd. Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделий. ЕРКФ.426475.001ИМ».

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ЭССО

4.1.1 Общие указания

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

Для поддержания ЭССО 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 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 необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в п. 3.1.2 настоящего РЭ.

4.1.3 Регламентированный ремонт ЭССО

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 СЦБ, связи и контактной сети» формы ДУ-46.

4.1.4 Устранение последствий отказов и повреждений

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

Перечень составных частей ЭССО сервисный ремонт или замена (в случае невозможности восстановления) которых может быть осуществлен только сервисным центром или предприятием-изготовителем:

- плата источника питания с системой сбора данных ИП;
- плата постовых устройств ППУ;
- устройство сопряжения интерфейсов УСИТ;
- кассета блока приемников К-10 и К-2;
- пульт сброса ложной занятости ПСЛЗ-8 и ПСЛЗ-25;
- устройство бесперебойного питания УБП;
- модуль электронный напольный НЭМ;
- датчик рельсовый РД;
- устройства защиты УЗ.

4.1.5 Порядок замены составных частей системы

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

При замене отказавших составных частей ЭССО порядок оформления их замены аналогичен порядку замены групп приборов в соответствии с Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ ЦШ-530-11 или аналогичной для промышленного транспорта.

5 ХРАНЕНИЕ

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

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

Устройства бесперебойного питания хранятся в соответствии с требованиями документа ЭРИО.304129.002РЭ «Устройство бесперебойного питания УБП. Руководство по эксплуатации».

ВНИМАНИЕ: Каждые 6 месяцев УБП необходимо подключать к сети электропитания и выдерживать во включенном состоянии не менее 6 часов для подзарядки аккумуляторов.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Составные части ЭССО 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 3 по ГОСТ 15150-69.

После транспортирования при отрицательных температурах УБП должны выдерживаться в стационарном помещении перед вводом в эксплуатацию, согласно РЭ на УБП. Остальные составные части ЭССО после транспортирования при отрицательных температурах не требуют выдержки в стационарном помещении перед вводом в эксплуатацию.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Оборудование системы ЭССО 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.

Утилизация аккумуляторных батарей устройств бесперебойного питания должна осуществляться порядком, установленным на предприятии, эксплуатирующем систему.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Перечень ссылочных нормативных документов

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

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

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

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

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

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

Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации

Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации

Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации

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

Инструкция по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки

Нормы технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте НТП СЦБ/МПС-99

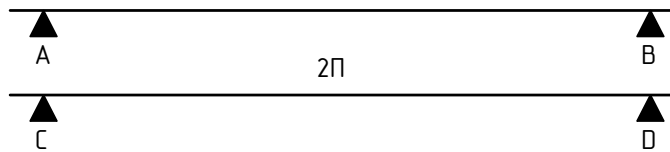
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

1. Путь бесстрелочный участок

Код конфигурации – «00»

«L» - перемычка установлена

«H» - перемычка установлена

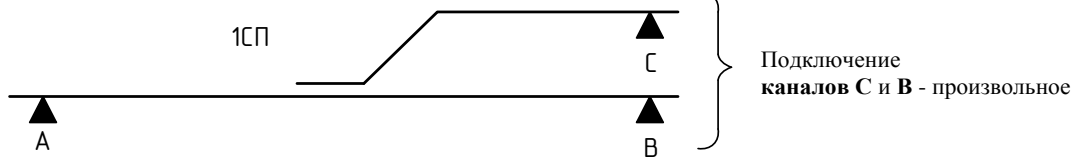


2. Стрелочная секция с одной стрелкой (канал D не используется, на ППУ соответствующего участка непрерывно горит красный светодиод в канале D)

Код конфигурации – «01»

«L» - перемычка удалена

«H» - перемычка установлена

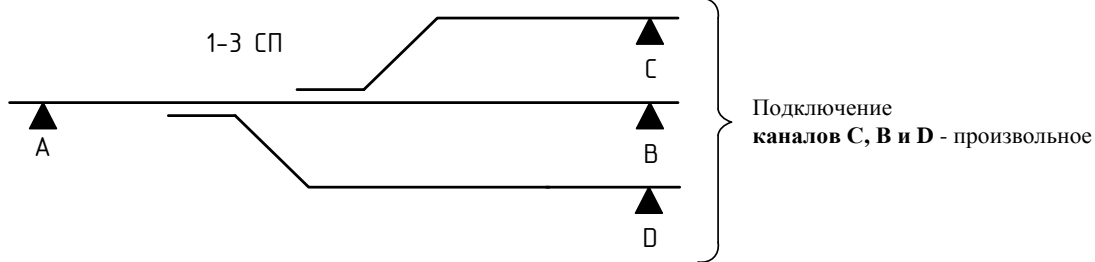


3. Стрелочная секция с двумя стрелками в одном направлении.

Код конфигурации – «10»

«L» - перемычка установлена

«H» - перемычка удалена

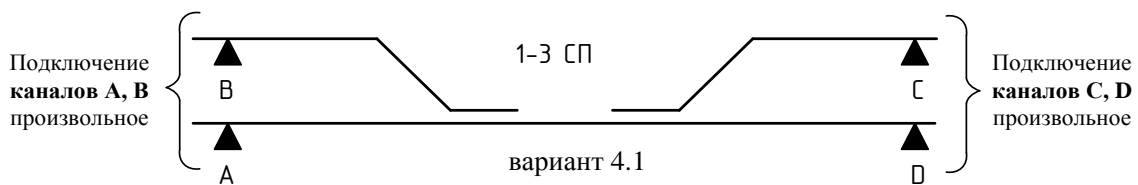


4. Стрелочная секция с двумя стрелками в разных направлениях

Код конфигурации – «11»

«L» - перемычка удалена

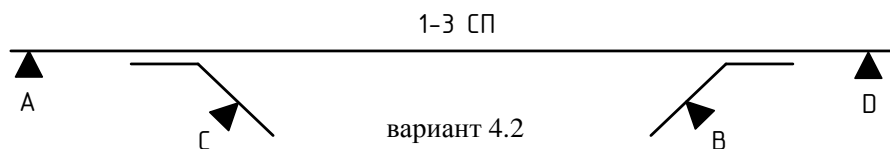
«H» - перемычка удалена



Код конфигурации – «11»

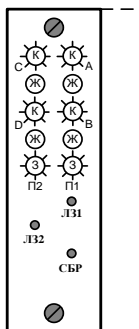
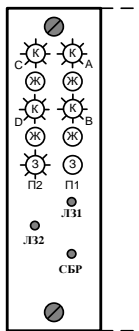
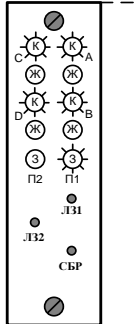
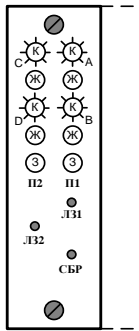
«L» - перемычка удалена

«H» - перемычка удалена

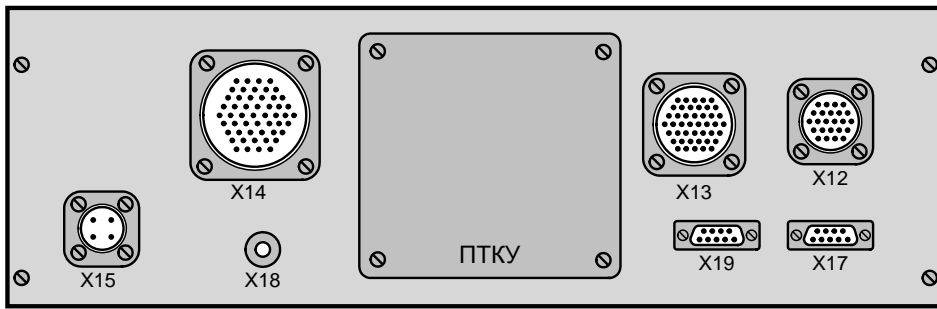


Подключение каналов A, B – произвольное

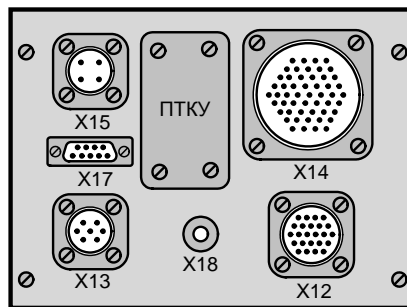
Подключение каналов C, D – произвольное



ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)



а) кассета К-10



б) кассета К-2

Рисунок В.1 – Расположение внешних разъемов на задней панели кассеты блока приемников

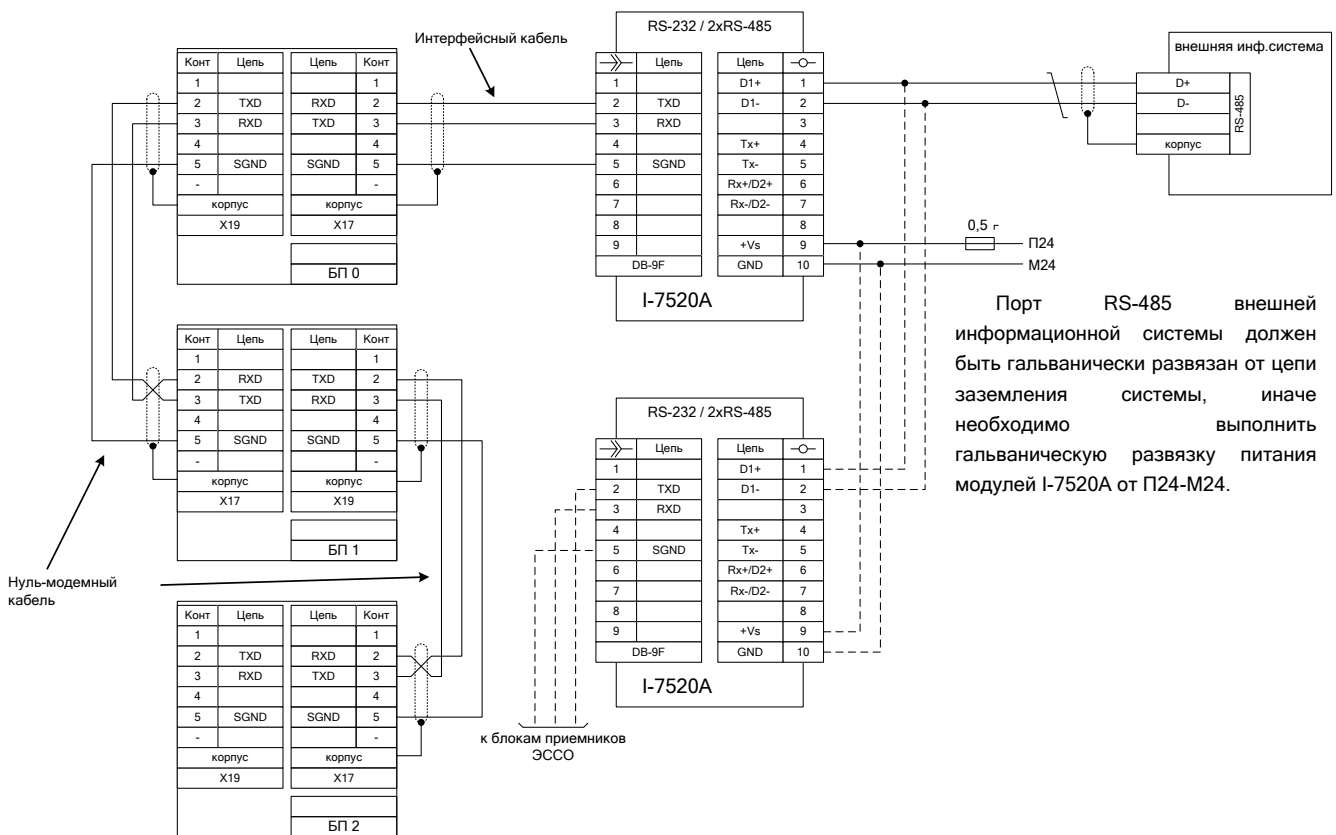


Рисунок В.2 – Организация цифрового стыка системы ЭССО

X14 2PM39B45Ш2В-(2PM39КУН45Г2В)		X15 2PM18B4Ш5В-(2PM18КПН4Г5В)	
Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
Лин.цепь кн.А-0ППУ	1	220В (фаза) Пх	1
Лин.цепь кн.В-0ППУ	2	220В (фаза) Пх	2
Лин.цепь кн.С-0ППУ	3	220В (нуль) Ох	3
Лин.цепь кн.Д-0ППУ	4	220В (нуль) Ох	4
	5		
	6		
	7		
	8		
Лин.цепь кн.А-2ППУ	9		
Лин.цепь кн.В-2ППУ	10		
Лин.цепь кн.С-2ППУ	11		
Лин.цепь кн.Д-2ППУ	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
Лин.цепь кн.А-4ППУ	17		
Лин.цепь кн.В-4ППУ	18		
Лин.цепь кн.С-4ППУ	19		
Лин.цепь кн.Д-4ППУ	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
Лин.цепь кн.А-6ППУ	25		
Лин.цепь кн.В-6ППУ	26		
Лин.цепь кн.С-6ППУ	27		
Лин.цепь кн.Д-6ППУ	28		
	29		
	30		
	31		
	32		
Лин.цепь кн.А-8ППУ	33		
Лин.цепь кн.В-8ППУ	34		
Лин.цепь кн.С-8ППУ	35		
Лин.цепь кн.Д-8ППУ	36		
	37		
	38		
	39		
	40		
	41		
	42		
	43		
Обр. провод кн.-Ох	44		
Обр. провод кн.-Ох	45		

X17 DB-9M	
Цепь	Контакт
	1
RXD	2
TXD	3
	4
SGND	5
	6
	7
	8
	9

X19 DB-9M	
Цепь	Контакт
	1
TXD	2
RXD	3
	4
SGND	5
	6
	7
	8
	9

X12 2PM27Б24Г1В-(2PM27КПН24Ш1В)		X14 2PM39Б45Ш2В-(2PM39КУН45Г2В)	
Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
Реле П1-0ППУ	1	Лин.цепь кн.А-0ППУ	1
Реле П2-0ППУ	2	Лин.цепь кн.В-0ППУ	2
Реле П1-1ППУ	3	Лин.цепь кн.С-0ППУ	3
Реле П2-1ППУ	4	Лин.цепь кн.Д-0ППУ	4
			5
			6
			7
			8
-Ur	23	Обр.провод кн.-Ох	44
-Ur	24	Обр.провод кн.-Ох	45

X13 2PM18Б7Ш1В1-(2PM18КПН7Г1В1)		X15 2PM18Б4Ш5В-(2PM18КПН4Г5В)	
Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
Сброс уч-ка П1-0ППУ	1	220В (фаза) Пх	1
Сброс уч-ка П2-0ППУ	2	220В (фаза) Пх	2
	3	220В (нуль) Ох	3
	4	220В (нуль) Ох	4
Общ.сбр.	5		
+Ur	6		
-Ur	7		

X17 DB-9M	
Цепь	Контакт
	1
RXD	2
TXD	3
	4
SGND	5
	6
	7
	8
	9

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Описание переменных Modbus

1. По числу функций реализован "Класс 0" стандарта ("дефакто") MODBUS – MODICON №3 "Чтение N регистров" (макс. 128 регистров).
2. Интерфейсная часть:
 - 2.1. физический интерфейс – "RS-232";
 - 2.2. скорость передачи - 9600 бит/с;
 - 2.3. число стартовых бит – 1;
 - 2.4. число информационных бит – 8;
 - 2.5. паритет – "Mark";
 - 2.6. число стоповых бит – 1;
 - 2.7. управление потоком – нет;
 - 2.8. максимальный разрыв пакета – 14мс.
3. Протокольная часть:
 - 3.1. Номер устройства в шине MODBUS – от 1 до 16 (задается программно);
 - 3.2. разрядность адресов и данных – 16 разрядов;
 - 3.3. адресация – стандартная MODBUS (первый адрес передается значением "0");
 - 3.4. чередование байт в словах – стандартное Intel (сначала старший, затем младший);
 - 3.5. попытка чтения за пределами разрешенного адресного пространства (РАД) – блокируется весь пакет с выдачей кода ошибки;
 - 3.6. попытка записи переменных с доступом «только для чтения» – блокируется запись только данных переменных;
 - 3.7. попытка чтения сверх максимального количества переменных – блокируется весь пакет с выдачей кода ошибки.
4. РАД регистровых переменных (обозначение 4xxxxx)

Переменная	Наименование	Доступ	Назначение
400001	reg_Error0	только для чтения	Регистр отказов основного канала ППУ№0 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный нечетный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, четные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400002	reg_AmountFirst0	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№0
400003	reg_AmountSecond0	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№0 .

Переменная	Наименование	Доступ	Назначение
400004	reg_Error1	только для чтения	Регистр отказов основного канала ППУ№1 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный нечетный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, четные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400005	reg_AmountFirst1	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№1 .
400006	reg_AmountSecond1	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№1 .
400007	reg_Error2	только для чтения	Регистр отказов основного канала ППУ№2 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный нечетный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, четные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400008	reg_AmountFirst2	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке контролируемом реле П1 ППУ№2 .
400009	reg_AmountSecond2	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке контролируемом реле П2 ППУ№2 .
400010	reg_Error3	только для чтения	Регистр отказов основного канала ППУ№3 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный нечетный бит-металл в зоне датчика канала A-D соответственно, четные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400011	reg_AmountFirst3	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№3 .
400012	reg_AmountSecond3	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№3 .
400013	reg_Error4	только для чтения	Регистр отказов основного канала ППУ№4 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный нечетный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, четные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400014	reg_AmountFirst4	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№4 .
400015	reg_AmountSecond4	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№4 .

Переменная	Наименование	Доступ	Назначение
400016	reg_Error5	только для чтения	Регистр отказов основного канала ППУ№5 старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный нечетный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, четные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400017	reg_AmountFirst5	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№5 .
400018	reg_AmountSecond5	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№5 .
400019	reg_Error6	только для чтения	Регистр отказов основного канала ППУ№6 старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный нечетный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, четные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400020	reg_AmountFirst6	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№6 .
400021	reg_AmountSecond6	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№6 .
400022	reg_Error7	только для чтения	Регистр отказов основного канала ППУ№7 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный нечетный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, четные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400023	reg_AmountFirst7	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№7 .
400024	reg_AmountSecond7	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№7 .
400025	reg_Error8	только для чтения	Регистр отказов основного канала ППУ№8 старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный нечетный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, четные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400026	reg_AmountFirst8	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№8 .
400027	reg_AmountSecond8	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№8 .

Переменная	Наименование	Доступ	Назначение
400028	reg_Error9	только для чтения	Регистр отказов основного канала ППУ№9 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный нечетный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, четные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400029	reg_AmountFirst9	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№9 .
400030	reg_AmountSecond9	только для чтения	Регистр числа осей основного канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№9 .
400031	reg_ErrorD0	только для чтения	Регистр отказов дублирующего канала ППУ№0 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный четный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, нечетные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа датчика в канале A-D соответственно.
400032	reg_AmountFirstD0	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№0 .
400033	reg_AmountSecondD0	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№0 .
400034	reg_ErrorD1	только для чтения	Регистр отказов дублирующего канала ППУ№1 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный четный бит-металл в зоне датчика канала A-D соответственно, нечетные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400035	reg_AmountFirstD1	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№1 .
400036	reg_AmountSecondD1	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№1 .
400037	reg_ErrorD2	только для чтения	Регистр отказов дублирующего канала ППУ№2 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный четный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, нечетные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400038	reg_AmountFirstD2	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№2 .
400039	reg_AmountSecondD2	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№2 .

Переменная	Наименование	Доступ	Назначение
400040	reg_ErrorD3	только для чтения	Регистр отказов дублирующего канала ППУ№3 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный четный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, нечетные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400041	reg_AmountFirstD3	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№3 .
400042	reg_AmountSecondD3	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№3 .
400043	reg_ErrorD4	только для чтения	Регистр отказов дублирующего канала ППУ№4 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный четный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, нечетные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400044	reg_AmountFirstD4	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№4 .
400045	reg_AmountSecondD4	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№4 .
400046	reg_ErrorD5	только для чтения	Регистр отказов дублирующего канала ППУ№5 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный четный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, нечетные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400047	reg_AmountFirstD5	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№5 .
400048	reg_AmountSecondD5	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№5 .
400049	reg_ErrorD6	только для чтения	Регистр отказов дублирующего канала ППУ№6 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный четный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, нечетные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400050	reg_AmountFirstD6	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№6 .
400051	reg_AmountSecondD6	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№6 .

Переменная	Наименование	Доступ	Назначение
400052	reg_ErrorD7	только для чтения	Регистр отказов дублирующего канала ППУ№7 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный четный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, нечетные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400053	reg_AmountFirstD7	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№7 .
400054	reg_AmountSecondD7	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№7 .
400055	reg_ErrorD8	только для чтения	Регистр отказов дублирующего канала ППУ№8 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный четный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, нечетные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400056	reg_AmountFirstD8	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№8 .
400057	reg_AmountSecondD8	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№8 .
400058	reg_ErrorD9	только для чтения	Регистр отказов дублирующего канала ППУ№9 : старший байт – наличие металла в зоне датчика, установленный четный бит – металл в зоне датчика канала A-D соответственно, нечетные биты не используются. Младший байт – зафиксированные отказы: четные биты – отказа канала A-D, нечетные – отказа СП в канале A-D соответственно.
400059	reg_AmountFirstD9	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П1 ППУ№9 .
400060	reg_AmountSecondD9	только для чтения	Регистр числа осей дублирующего канала на участке, контролируемом реле П2 ППУ№9 .

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

Таблица неисправностей и их устранения

Внешнее проявление	Режим работы ППУ	Вероятная причина	Метод устранения
Непрерывное свечение красного индикатора в одном, двух или трех каналах ППУ.	Режим "включен", режим "выключен".	Параметры линии связи не соответствуют установленным нормам. Длительные помехи в линии связи. Неисправность НЭМ. Неисправность ППУ. Перегорел предохранитель в кассете. Неисправно УЗ линейной цепи.	См. РЭ, п. 2.3.5.
Непрерывное свечение красного индикатора в каналах А и В ППУ.	Режим "включен", режим "выключен".	Неисправность предохранителя на плате ПТКУ. Неисправность НЭМ. Неисправность ППУ.	См. РЭ, п. 2.3.5.
Непрерывное свечение красного индикатора в каналах С и Д ППУ.	Режим "включен", режим "выключен".	Неисправность предохранителя на плате ПТКУ. Неисправность НЭМ. Неисправность ППУ	См. РЭ, п. 2.3.5.
Непрерывное свечение одновременно красного и желтого индикатора в каналах А и В .	Режим "включен".	Отказ релейного выхода П1. Отсутствует или занижено напряжение на релейном выходе П1. Неисправность ППУ. Неисправность контрольного реле.	См. РЭ, п. 2.3.5.
Непрерывное свечение одновременно красного и желтого индикатора каналов С и Д .	Режим "включен".	Отказ релейного выхода П2. Отсутствует или занижено напряжение на релейном выходе П2. Неисправность ППУ. Неисправность контрольного реле.	См. РЭ, п. 2.3.5.
При переключении любого из ППУ блока приемников в режим "включен" на ППУ возникает индикация отказа релейного выхода (см. выше).	Режим "включен".	Неисправность ИП.	Заменить ИП.
Ложная занятость участка при включенной индикации его свободности (свечение соответствующего индикатора П на ППУ).	Режим "включен".	Неисправность ППУ или контрольного реле.	См. РЭ, п. 2.3.6.
Непрерывное свечение красных и желтых индикаторов всех каналов ППУ. Возможно свечение зеленых индикатора(-ов) данной ППУ.	Стартовый режим, режим "включен", режим "выключен".	Самопроизвольная смена конфигурации ППУ. Неисправность ППУ. Неисправность на плате ПТКУ.	См. РЭ, п. 2.3.5
Внешнее проявление	Режим работы ППУ	Вероятная причина	Метод устранения

Внешнее проявление	Режим работы ППУ	Вероятная причина	Метод устранения
Индикация "экранирование РД" в одном из каналов ППУ при фактическом отсутствии металла в зоне датчика.	Режим "включен", режим "выключен".	Неисправность или смещение РД. Сбой в работе НЭМ счетного пункта.	См. РЭ, п. 2.3.5.
Непрерывное свечение желтого индикатора в одном из каналов ППУ.	Режим "включен", режим "выключен".	Срыв или смещение РД на рельсе. Неисправность РД. Неисправность НЭМ.	См. РЭ, п. 2.3.5.
Отсутствие какой-либо индикации на всех ППУ и ИП блока приемников.	-	Отсутствие питающего напряжения. Неисправность ИП.	Заменить ИП. Восстановить цепь питания.