

УТВЕРЖДЕН

МЛАС.401232.343 РЭ-ЛУ

**СИСТЕМА ВИДЕОКОНТРОЛЯ
ЗА СОСТОЯНИЕМ
КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ
«СТРЕЛКА В»**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

МЛАС.401232.343 РЭ

Санкт-Петербург

2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	4
1.1. Назначение.....	4
1.2. Условия эксплуатации	4
1.3. Эксплуатационные ограничения.....	4
1.4. Обслуживающий персонал	4
2. ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
2.1. Технические характеристики	5
2.2. Характеристики программного обеспечения	5
2.3. Конструктивные характеристики.....	6
3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА	8
3.1. Состав и устройство составных частей	8
3.2. Подготовка к работе	9
3.3. Завершение работы	11
4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	12
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	13
5.1. Техническое обслуживание	13
5.2. Текущий ремонт	13
5.3. Возможные неисправности и способы их устранения	13
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	14
7. УТИЛИЗАЦИЯ.....	15
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	16

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по Эксплуатации предназначено для изучения устройства и принципа действия, а также правильной эксплуатации и поддержания в постоянной готовности к работе Системы видеоконтроля за состоянием конструктивных элементов контактной подвески «СТРЕЛКА В».

В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения:

РЭ – руководство по эксплуатации;

КП – контактный провод;

КЭКП – конструктивные элементы контактной подвески;

ПО – программное обеспечение;

КИВ ВИКС – Комплекс информационно-вычислительный вагона лаборатории испытаний контактной сети ВИКС ЦЭ.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.1. Назначение

Система видеоконтроля за состоянием конструктивных элементов контактной подвески «СТРЕЛКА В» (далее – ИЗДЕЛИЕ) предназначена для получения видеоинформации высокого разрешения о состоянии элементов контактной сети и контроля их текущего содержания для обеспечения безопасности движения на электрифицированных железных дорогах постоянного и переменного токов.

ИЗДЕЛИЕ предназначено для установки и эксплуатации на вагонах специального назначения типа ВИКС ЦЭ, выпускаемых ООО «МСД Холдинг», или на других железнодорожных носителях специального назначения, адаптированных для работы с ИЗДЕЛИЕМ (далее – ВАГОН).

1.2. Условия эксплуатации

1.2.1. Условия эксплуатации ИЗДЕЛИЯ соответствуют ГОСТ 15150-69:

- части, установленные на кузове ВАГОНА, – климатическое исполнение УХЛ категории 1;
- части, установленные внутри ВАГОНА, – климатическое исполнение УХЛ категории 4.1.;

1.2.2. Условия хранения и транспортирования – группа 2 (С) при предельных значениях температуры воздуха от минус 20°C до +40°C по ГОСТ 15150-69.

1.2.3. При эксплуатации во внутренних помещениях вагона должен быть обеспечен температурный режим от +5°C до +40°C.

1.3. Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации ИЗДЕЛИЯ при обильных атмосферных осадках возможно ухудшение точности измерения отдельных параметров.

1.4. Обслуживающий персонал

К обслуживанию и эксплуатации ИЗДЕЛИЯ может быть допущен персонал, прошедший специальное обучение, и имеющий право на эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования и аппаратуры, входящих в состав ВАГОНА.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Технические характеристики

ИЗДЕЛИЕ обеспечивает:

- измерение расстояния между проекцией точки пересечения КП на путь и крестовины СП в диапазоне 3 – 20 м с погрешностью не более ± 70 мм;
- измерение расстояния между точкой пересечения КП и концом ограничительной накладке в диапазоне ± 2 м с погрешностью не более ± 50 мм;
- измерение отклонения от перпендикуляра основного фиксатора относительно оси пути в диапазоне $\pm 0,7$ рад с погрешностью не более $\pm 0,03$ рад;
- измерение отклонения от перпендикуляра дополнительного фиксатора относительно оси пути в диапазоне $\pm 0,7$ рад с погрешностью не более $\pm 0,03$ рад;
- запись видеоинформации высокого разрешения состояния КЭКП (КП, основные и дополнительные фиксаторы, спецэлементы КЭКП: секционные изоляторы, элементы средних анкерровок КП, компоненты воздушных стрелок, зоны подсоединения питающих шлейфов к КП, и т.д.) и верхнего строения пути совместно с комплексом ВКУЗ (устройства заземления опор КС на рельс, компоненты СП, необходимые для распознавания их типов, выявления крестовин СП);
- сканирующую запись видеоизображений вдоль пути с разрешением не хуже 2 мм поперек и вдоль направления движения ;
- измерение и контроль параметров при движении ВАГОНА со скоростями в диапазоне 0 – 160 км/час;
- выполнение измерений синхронно с другими измерительными системами и комплексами ВАГОНА с привязкой к глобальной навигационной спутниковой системе ГЛОНАСС/GPS и железнодорожной системе координат (при наличии базы данных объектов инфраструктуры) с точностью не хуже ± 3 м;
- запись изображений КЭКП круглые сутки.

2.2. Характеристики программного обеспечения

2.2.1. Специализированное ПО производит оценку состояния объектов контроля на основе результатов измерений:

2.2.1.1. обработка полученной информации с целью выявления отступлений измеряемых параметров от норм содержания с их количественной и качественной оценкой и координатной привязкой:

- определение отсутствия / наличия зажимов в зоне подхвата КП на воздушных стрелках;
- определение номера пути при проследовании путевой стрелки (при наличии базы данных объектов инфраструктуры);
- видеоанализ исправности спецчастей КЭКП в зоне видимости ИЗДЕЛИЯ (секционные изоляторы, продольные изоляторы, шлейфы и т.д.);
- определение расположения воздушной стрелки относительно компенсированной анкеровки (фиксация воздушной стрелки, находящейся ближе чем за два пролета до компенсированной анкеровки);

2.2.1.2. хранение полученной информации, характеристик выявленных отступлений и требуемых ограничений скоростей движения, качественной оценки состояния инфраструктуры в соответствии с административным делением;

2.2.1.3. формирование отчётных выходных форм.

2.2.2. ПО использует существующую базу данных объектов инфраструктуры.

2.2.3. Формат выходных данных ПО оценки полностью совместим с форматом ПО существующих диагностических комплексов и ВАГОНОВ.

2.2.4. Визуализация измерительной информации, а также результатов ее оценки, осуществляется при помощи специализированного ПО, устанавливаемого на рабочих местах потребителей информации Заказчика.

2.2.5. При разработке ПО используются открытые программные продукты.

2.2.6. В процессе измерений ИЗДЕЛИЕ в режиме реального времени обеспечивает автоматическое сохранение исходной измерительной информации и формируемых данных.

2.2.7. Обмен данными с удаленными серверами осуществляется посредством протоколов web, ftp (ЕК АСУИ и другие) по каналу GSM POPC (GPRS/3G).

2.3. Конструктивные характеристики

2.3.1. Конструкция ИЗДЕЛИЯ обеспечивает устойчивость к механическим факторам согласно исполнению группы М25 по ГОСТ 17516.1-90.

2.3.2. Конструкция частей ИЗДЕЛИЯ, в состав которых входят оптические и электронные элементы, обеспечивает их защиту от воздействия влаги, пыли, мелких механических частиц и атмосферных осадков.

Конструкция частей по степени защиты корпуса по ГОСТ 14254-96 соответствует:

- для установленных на кузове ВАГОНА – не хуже IP 65;
- для установленных внутри ВАГОНА – не хуже IP 54.

2.3.3. Части ИЗДЕЛИЯ, устанавливаемые на кузове ВАГОНА, не реагируют на электромагнитные и ионизирующие излучения, присутствующие в контактной сети, и сами не являются источником излучения.

2.3.4. При установке на ВАГОН конструктивные части ИЗДЕЛИЯ не выходят за пределы габарита подвижного состава 1-Т по ГОСТ 9238-2013.

2.3.5. Управление ИЗДЕЛИЕМ осуществляется компьютером в составе КИВ ВИКС по стандартному синхронному интерфейсу.

2.3.6. Обмен данными между вычислителями аппаратуры обработки данных, сетевыми накопителями и оборудованием автоматизированного рабочего места осуществляется по локальной вычислительной сети (Gigabit Ethernet).

2.3.7. Пользовательский интерфейс системы управления осуществляется при помощи панели управления, установленной в стойке аппаратуры обработки данных, а также специализированного ПО.

2.3.8. Пользовательский интерфейс системы управления позволяет оператору осуществлять полный цикл операций, необходимых для настройки и эксплуатации ИЗДЕЛИЯ:

2.3.8.1. автоматизированное управление работой аппаратуры, контроль и поддержание требуемых условий ее эксплуатации;

2.3.8.2. выполнение требуемой циклограммы подготовки и функционирования, автоматическую диагностику аппаратно-программных средств (при подготовке и в процессе проведения измерений);

- 2.3.8.3. аппаратную синхронизацию измерений;
- 2.3.8.4. хранение результатов измерений на отказоустойчивом накопителе;
- 2.3.8.5. вывод результатов измерения в режиме реального времени;
- 2.3.8.6. формирование данных для привязки измерений к глобальной навигационной спутниковой системе ГЛОНАСС/GPS и железнодорожной системе координат (при наличии базы данных объектов инфраструктуры);
- 2.3.8.7. выбор набора и вариантов расчетов, формируемых ИЗДЕЛИЕМ данных;
- 2.3.8.8. сохранение пользовательских конфигураций.
- 2.3.9. Данные, формируемые ИЗДЕЛИЕМ в процессе измерений, могут копироваться на съемный носитель для передачи потребителям Заказчика.
- 2.3.10. Электропитание ИЗДЕЛИЯ:
 - 2.3.10.1. потребляемая пиковая мощность не более 2,7 кВт;
 - 2.3.10.2. электропитание осуществляется от бортовой сети переменного тока ВАГОНА частотой 50 Гц напряжением 220 В;
 - 2.3.10.3. управление электропитанием осуществляется КИВ ВИКС автоматически.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

ИЗДЕЛИЕ позволяет получать поток видеоданных о верхнем строении пути синхронно с потоком видеоданных о контактной подвеске и обрабатывать данные с помощью специализированного ПО, что позволяет контролировать положение воздушных стрелок относительно стрелочных переводов любого типа, а также фиксировать положение углов поворота основного и дополнительного фиксаторов относительно направления пути.

3.1. Состав и устройство составных частей

ИЗДЕЛИЕ поставляется в собранном виде, установленное на ВАГОН.

По соглашению сторон ИЗДЕЛИЕ может быть отгружено отдельно без установки на ВАГОН, что должно быть отражено в заказе на ИЗДЕЛИЕ.

Комплектность поставки указывает при заказе и отражается в Формуляре (паспорте) ИЗДЕЛИЯ.

В комплект поставки ИЗДЕЛИЯ входят:

- Система верхнего обзора МЛАС.401232.343.01 – 1 шт.;
- Система нижнего обзора МЛАС.401232.343.02 – 1 шт.;
- Система защиты нижнего обзора МЛАС.401232.343.03 – 1 шт.;
- Контроллер ввода/вывода МЛАС.466226.001 – 1 шт.;
- Комплект соединительных кабелей МЛАС.469349.343 – 1 комплект;
- Комплект для монтажа МЛАС.469550.003 – 1 комплект;
- Ведомость эксплуатационных документов МЛАС.401232.343 ВЭ – 1 шт.;
- Комплект эксплуатационной документации в соответствии с МЛАС.401232.343 ВЭ – 1 шт.;

3.1.1. Система верхнего обзора

Система верхнего обзора состоит из двух линейных камер, закрепленных на кронштейнах, с объективами, позволяющими программно регулировать шаг диафрагмы для увеличения динамического диапазона путем регулировки светового потока, поступающего на сенсор в зависимости от внешних условий. Каждая камера может работать в режиме автоматической регулировки величины затвора, диафрагмы и усиления.

Для работы в условиях недостаточной освещенности используются светодиодные осветители.

3.1.2. Система нижнего обзора

Система нижнего обзора состоит из четырех линейных камер, закрепленных на кронштейнах, установленных в защитных боксах. Каждая камера оснащена светодиодным осветителем.

Для обеспечения работы в любых погодных условиях установлены воздуходувки с блоками плавного пуска для предотвращения колебаний напряжения в сети и снижения пиков тока. Воздух, поступающий по воздуховодам, попадает в бленду модуля камеры и защищает от осадков и грязи защитные стекла модуля.

Блок термоконтроля, располагающийся на каждой камере, управляет нагревом стекол для предотвращения их запотевания, анализирует температуру внутри модуля и непосредственно стекол.

При необходимости включается подогрев камеры. При выходе температуры внутри камеры из рабочего диапазона подача питания на камеру не осуществляется до восстановления температурного режима.

3.1.3. Контроллер ввода/вывода

Контроллер ввода/вывода состоит из компьютера управления с тремя контроллерами DSP-PCIEXP и одним контроллером DSP-PCI, которые позволяют осуществлять синхронный захват данных со всех камер системы, а также обеспечивают синхронизацию данных с другими комплексами и системами ВАГОНА.

3.1.4. Комплект для монтажа

Состав комплекта для монтажа определяется при заказе в зависимости от ВАГОНА.

3.2. Подготовка к работе

3.2.1. Перед началом работы (каждой инспекционной поездкой) необходимо:

3.2.1.1. Произвести внешний осмотр частей ИЗДЕЛИЯ для выявления повреждений, посторонних предметов и загрязненности:

- обнаруженные посторонние предметы удалить;
- загрязненные поверхности протереть чистой ветошью, смоченной теплым мыльным раствором;
- при обнаружении повреждений корпусов (вмятины), объективов, электрических разъемов, узлов крепления, наличие сколов на осветителях эксплуатация ИЗДЕЛИЯ не допускается до осмотра представителем предприятия-изготовителя и заключения о возможности дальнейшей эксплуатации или необходимости ремонта.

3.2.1.2. Открыть крышки бленд нижних камер. Удалить загрязнение с защитных стекол камер чистой ветошью, смоченной в теплом мыльном растворе. Также удалить загрязнения с защитных стекол осветителей.

3.2.2. Включить ИЗДЕЛИЕ:

- Осуществить подачу питания для верхних и нижних камер см.Рис1:
 - переключатель «Питание камер СТРЕЛКА» установить в положение «ON» для подачи питания на нижние камеры;
 - кнопку «Питание камер + 12 В» установить в положение «ВКЛ» для подачи питания на верхние камеры;
 - если управление питанием ИЗДЕЛИЯ и Комплекса видеоконтроля состояния компенсирующих устройств и заземлений опор контактной сети (ВКУЗ) совмещены на одной панели (см. Рис.2) для включения Комплекса «ВКУЗ»: переключатель «Питание камер СТРЕЛКА» установить в положение ON для подачи питания на нижние камеры.
- Включить контроллер ввода/вывода.

3.2.3. Запустить специализированное ПО для проверки готовности к работе частей ИЗДЕЛИЯ.

Работа со специализированным ПО описана в «Программный комплекс СТРЕЛКА В. Инструкция пользователя» RU.МЛАС.502150-10 ИП.

3.2.4. При необходимости включить светодиодные осветители.

3.2.5. При необходимости включить воздуходувку. На стоянке рекомендуется воздуходувку отключать.

3.3. Завершение работы

Завершить работу специализированного ПО (нажать кнопку «ВЫХОД» или пункт меню «ВЫХОД»).

Отключить источники питания камер.

Отключить осветители, воздуходувки.

Закрыть крышки бленд нижних камер.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

ВСЕ РАБОТЫ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ, РАСПОЛОЖЕННОГО НА КРЫШЕ ВАГОНА, ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ОТСУТСТВИИ КОНТАКТНОГО ПРОВОДА НАД ВАГОНОМ.

При наличии на соседних путях контактного провода с напряжением 27 кВ переменного тока необходимо предварительно заземлить измерительный токоприемник во избежание поражения электрическим током от наведенного напряжения при случайном прикосновении к нему.

4.1. ИЗДЕЛИЕ относится к категории электроустановок с рабочим напряжением до 1000 В.

4.2. При эксплуатации ИЗДЕЛИЯ необходимо соблюдать требования по безопасности и охране труда в соответствии с документом: «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ) от 24.07.2013г. с изменениями и дополнениями от 19.02.2016 г.

4.3. Профилактические и ремонтные работы ИЗДЕЛИЯ должны производиться специально обученным персоналом или сервисной службой предприятия-изготовителя.

4.4. Меры безопасности при проведении текущего ремонта

При ремонте ИЗДЕЛИЕ необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

- монтажные и ремонтные работы выполнять только при **выключенном** электропитании ИЗДЕЛИЯ и/или его составных частей;
- для электромонтажных работ пользоваться паяльником, рассчитанным на напряжение не выше 42 В;
- при производстве работ на крыше вагона использовать индивидуальные средства защиты (страховочные пояса, защитные каски), а также выполнять требования по охране труда при производстве работ на высоте;
- **запрещается** проводить монтажные и ремонтные работы оборудования, расположенного на крыше вагона, в условиях обледенения крыши вагона и трапов;
- **запрещается** проводить монтажные и ремонтные работы, связанные с вскрытием герметичных корпусов отдельных элементов оборудования под открытым небом в условиях осадков любой интенсивности.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

5.1. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание и ремонт ИЗДЕЛИЯ производятся совместно с оборудованием КИВ ВИКС ВАГОНА в соответствии с документами: «Вагон-лаборатория испытаний контактной сети. Руководство по эксплуатации» 1СР.257.1081 РЭ и «Комплекс измерительно-вычислительный вагона-лаборатории испытаний контактной сети КИВ ВИКС. Руководство по эксплуатации» 1СР.151.051 РЭ.

5.2. Текущий ремонт

Общие указания

5.2.1. Текущий ремонт в процессе эксплуатации ИЗДЕЛИЯ производится специалистами, имеющими необходимую техническую подготовку и изучившими техническую документацию на ИЗДЕЛИЕ и его составные части.

Ремонт ИЗДЕЛИЯ производится сервисной бригадой предприятия-изготовителя.

5.2.2. Текущий ремонт проводится при обнаружении отказов ИЗДЕЛИЯ или отдельных его частей, выявленных при осмотре и автоматизированном тестировании системы и/или при проведении регламентных работ.

5.2.3. Текущий ремонт следует производить агрегатным методом: заменой неисправного оборудования или его частей на исправное с последующим ремонтом снятого оборудования на предприятии-изготовителе.

Элементами замены должны быть целые сборочные единицы, входящие в комплект поставки ИЗДЕЛИЯ: контроллер; камера; элементы осветительной системы; соединительные кабели; отдельные платы, входящие в состав ИЗДЕЛИЯ.

5.3. Возможные неисправности и способы их устранения

В процессе подготовки к использованию и во время работы ИЗДЕЛИЯ возможно появление следующих неисправностей:

5.3.1. Механическое повреждение осветителя

Следует регулярно проверять осветители на отсутствие механических повреждений.

При наличии трещин сколов и т.п. на защитном стекле или корпусе короба со светодиодами необходимо, если это возможно, оперативно устранить пути проникновения влаги внутрь короба осветителя (трещины и сколы можно заклеить клейкой лентой). При серьезных повреждениях требуется замена осветителя.

5.3.2. Отсутствие изображения с камеры (в рабочем режиме)

5.3.2.1. Температура камеры вне рабочего диапазона.

Проверить температуру камеры, сопоставить ее с диапазоном рабочих температур. Если температура вне диапазона подождать, когда климатическая система установит рабочую температуру, и появится изображение с камеры.

В случае, если климатическая система не может установить рабочую температуру, необходимо обратиться к Изготовителю.

5.3.2.2. Прочие неисправности камеры.

Убедиться, что температура камеры находится в пределах диапазона рабочих температур, все кабели подключены верно, осуществляется подача питания на камеру и отсутствуют внешние повреждения кабелей. Перезагрузить ИЗДЕЛИЕ, если изображение не появилось – обратиться к Изготовителю.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. ИЗДЕЛИЕ транспортируется и хранится в собранном виде, установленное на ВАГОН.

6.2. В случае поставки отдельно (без установки на ВАГОН) ИЗДЕЛИЕ поставляется в упаковочном ящике из дерева или фанеры с соблюдением мер, обеспечивающих его сохранность при транспортировании, хранении, а также при погрузо-разгрузочных работах.

6.2.1. Условия транспортирования и хранения ИЗДЕЛИЯ в зависимости от воздействия климатических факторов соответствуют группе 2 (С) по ГОСТ 15150-69 при предельных значениях температуры воздуха от минус 20°С до +40°С.

6.2.2. Условия транспортирования упакованного ИЗДЕЛИЯ в зависимости от воздействия механических факторов соответствуют группе С по ГОСТ 23216-78.

6.3. При хранении во внутренних помещениях вагона должен быть обеспечен температурный режим от +5°С до + 40°С.

6.4. При консервации вагона для продолжительного хранения проводятся соответствующие мероприятия по консервации ИЗДЕЛИЕ в соответствии с разделом «Консервация» Формуляра (паспорта) на ИЗДЕЛИЕ.

7. УТИЛИЗАЦИЯ

ИЗДЕЛИЕ не содержит материалов, при утилизации которых могут возникать опасные и/или вредные производственные факторы.

ИЗДЕЛИЕ утилизируется в обычном порядке.

