

УТВЕРЖДЕН

МЛАС.401144.329 РЭ – ЛУ



**УСТРОЙСТВО СЛЕЖЕНИЯ
ЗА ПАРАМЕТРАМИ КОНТАКТНОГО ПРОВОДА
«ВИЗИР»**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

МЛАС.401144.329 РЭ

Санкт-Петербург

2020

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ.....	2
2	ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	3
	2.1. Назначение.....	3
	2.2. Технические характеристики и условия эксплуатации	3
	2.3. Комплектность.....	4
	2.4. Устройство и работа	4
	2.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	8
	2.6. Маркировка и пломбирование	9
	2.7. Упаковка	9
3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	10
	3.1. Эксплуатационные ограничения.....	10
	3.2. Монтаж и настройка.....	10
	3.3. Подготовка к работе.	11
	3.4. Использование по назначению	12
	3.5. Возможные неисправности и методы их устранения.....	13
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	14
	4.1. Виды технического обслуживания.....	14
	4.2. Меры безопасности	14
	4.3. Порядок проведения технического обслуживания	14
	4.4. Проверка работоспособности	15
	4.5. Нормы расхода материалов, используемых при техническом обслуживании.....	15
	4.6. Техническое освидетельствование	15
5	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	16
	5.1. Общие указания	16
	5.2. Меры безопасности при проведении текущего ремонта	16
6	ХРАНЕНИЕ	17
7	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	18
8	ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ.....	19
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	20

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и принципа действия, а также правильной и надежной эксплуатации и поддержания в постоянной готовности к работе Устройства слежения за параметрами контактного провода «ВИЗИР» (далее – ИЗДЕЛИЕ).

К обслуживанию и эксплуатации ИЗДЕЛИЯ может быть допущен персонал, имеющий профессиональную специальную подготовку, прошедший проверку знаний по технике безопасности и допущенный к работе с установками напряжением до 1000 В.

Периодичность проверки знаний обслуживающего персонала – не реже одного раза в год.

При изучении и эксплуатации ИЗДЕЛИЯ следует руководствоваться документацией, перечень которой приведен в Таблице 1.

В конструкцию ИЗДЕЛИЯ могут вноситься изменения, не приводящие к ухудшению технических характеристик.

Таблица 1.

Наименование документа	Обозначение
Датчик угла поворота Л178/1.2. Руководство по эксплуатации.	ЦАКТ.402131.005 РЭ
УСПКП «ВИЗИР». Схема электрическая соединений	МЛАС.401144.001 Э4
Блок электроники. Схема электрическая соединений	МЛАС.468312.002 Э4
Блок оптико-механический. Схема электрическая подключения	МСД.329.2013 Э5
Устройство отображения. Руководство по эксплуатации	
Автоматизированное рабочее место «ВИЗИР». Руководство оператора	RU.МЛАС.502150-02-34
Датчик перемещений. Руководство по эксплуатации	МЛАС.401116.001 РЭ

В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения:

КП – контактный провод;

КС – контактная сеть;

ИКП – имитатор контактного провода;

БОМ – блок оптико-механический;

БЭ – блок электроники;

ТВ – телевизионный(ая);

ПЗС – прибор с зарядовой связью;

ДУП – датчик угла поворота;

ДП – датчик перемещений;

РЭ – руководство по эксплуатации;

ТО – технический осмотр;

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1. Назначение

ИЗДЕЛИЕ предназначено для бесконтактного измерения геометрических параметров подвеса КП электрифицированных участков железных дорог, их отображения на устройстве отображения и записи полученных параметров на устройство хранения информации. Устанавливается на автомотрисы типа 1АДМ1.3.

2.2. Технические характеристики и условия эксплуатации

2.2.1. Аппаратура ИЗДЕЛИЯ осуществляет:

- бесконтактное измерение текущего положения высоты КП над уровнем верха головок рельсов при количестве проводов от одного до четырех, в диапазоне от 5400 мм до 6900 мм с пределом допускаемого значения абсолютной погрешности не более ± 20 мм;
- бесконтактное измерение текущего положения смещения КП (зигзаг и вынос) относительно оси токоприемника при количестве проводов от одного до четырех в диапазоне от минус 600 мм (слева) до + 600 мм (справа) с пределом допускаемого значения абсолютной погрешности не более ± 20 мм;
- дискретность измерений по длине провода при скорости движения автомотрисы до 100 км/ч не более 1 м;
- измерение высоты правого и левого бортов автомотрисы относительно букс колесной пары в диапазоне от минус 120 мм до + 120 мм с пределом допускаемого значения абсолютной погрешности не более ± 2 мм;
- измерение скорости движения автомотрисы в диапазоне от 2 до 100 км/ч с пределом допускаемого значения абсолютной погрешности не более ± 1 км/ч за каждые 20 м пути;
- измерение пройденного в режиме измерения пути от 0 до 2000000 м с пределом допускаемого значения абсолютной погрешности не более ± 200 м на каждые 20000 м пути;
- автоматическую или ручную с устройства отображения отметку положения опор КС;
- термостабилизацию блока оптико-механического.

2.2.2. Габаритные размеры блоков, мм, не более:

- | | |
|------------------------------------|---------------|
| • БОМ с кронштейном и осветителем | 1460*490*220; |
| • Датчик перемещений с кронштейном | 590*85*45; |
| • Датчик угла поворота | 350*250*130; |
| • БЭ с антенной | 600*450*210; |
| • Устройство отображения | 400*300*35. |

2.2.3. Масса блоков, кг, не более:

- | | |
|------------------------------------|------|
| • БОМ с кронштейном и осветителем | 56; |
| • Датчик перемещений с кронштейном | 5; |
| • Датчик угла поворота | 6; |
| • БЭ с антенной | 15; |
| • Устройство отображения | 2,5. |

2.2.4. Программный комплекс ИЗДЕЛИЯ обеспечивает:

- автоматическую проверку аппаратной части при запуске программного комплекса и в процессе работы с отображением результатов проверки на устройстве отображения;
- выбор и управление режимами работы ИЗДЕЛИЯ;
- обслуживание аппаратной части ИЗДЕЛИЯ и расчет параметров КС в режиме измерения;
- привязка результатов измерений к показаниям датчика угла поворота, точкам фиксации КП;
- отображение измеренных параметров КС на устройстве отображения в графическом и алфавитно-цифровом виде в реальном масштабе времени;
- запись измеренных параметров КС на устройство хранения информации с формированием архива;
- регистрация отклонений измеренных параметров КС от нормативных значений в реальном масштабе времени во время проведения инспекции участков КС.

2.3. Комплектность

В комплект поставки ИЗДЕЛИЯ входят:

- БОМ МЛАС.401163.001 с кронштейном и осветителем – 1 шт.;
- Блок электроники МЛАС.468312.002 с антенной – 1 шт.;
- Датчик угла поворота Л178/1.2 – 1 шт.;
- Датчик перемещений МЛАС.401116.001 с кронштейном – 2 шт.;
- Комплект соединительных кабелей МЛАС.468349.329 – 1 комплект;
- Устройство отображения – 1 шт.;
- Ведомость эксплуатационных документов МЛАС.401144.329 ВЭ – 1 шт.;
- Комплект эксплуатационной документации в соответствии с МЛАС.401144.329 ВЭ – 1 комплект.

Примечание: отдельные компоненты могут быть заменены аналогами с характеристиками не хуже, чем у приведенных выше.

2.4. Устройство и работа

2.4.1. Принцип работы ИЗДЕЛИЯ

В основу работы ИЗДЕЛИЯ положен стереоскопический (триангуляционный) принцип определения положения объекта в пространстве, базирующийся на измерении углового положения (угла визирования) объекта относительно осей оптических систем трех ТВ камер, разнесенных в пространстве на некоторое базовое расстояние. При этом оси оптических систем всех трех камер сориентированы так, что лежат в одной вертикальной плоскости, перпендикулярной направлению движения автомотрисы. Поля зрения оптических приемников камер с фоточувствительными ПЗС линейками повернуты так, что лежат в одной плоскости с осями оптических систем.

Начало лучей визирования КП каждой камерой определяется положением некоторой узловой точки в центре входного зрачка объектива оптической системы камеры. Узловые точки всех трех ТВ камер размещаются на одной линии поперек автомотрисы параллельно плоскости палубы автомотрисы, причем узловые точки

крайних ТВ камер (левой и правой) находятся на расстоянии S (базовое расстояние) друг от друга (рис. 1), тогда как узловая точка центральной камеры размещается в диаметральной плоскости кузова автотрисы.

Значения измеренных углов визирования КП крайними камерами $\alpha_{л}$ (левая камера) и $\alpha_{п}$ (правая камера) при известном базовом расстоянии S позволяют вычислить высоту КП над линией, соединяющей узловые точки камер (базой ТВ системы), $H_{кп}$ и его смещение относительно диаметральной плоскости кузова автотрисы $L_{кп}$ по простым формулам:

$$H_{кп} = \frac{S}{\operatorname{ctg}\alpha_{л} - \operatorname{ctg}\alpha_{п}}; \quad L_{кп} = \frac{S}{2} * \frac{\operatorname{ctg}\alpha_{л} + \operatorname{ctg}\alpha_{п}}{\operatorname{ctg}\alpha_{л} - \operatorname{ctg}\alpha_{п}}.$$

Центральная камера предназначена для выявления и отбрасывания ложных объектов (артефактов), возникающих в точках пересечения лучей визирования, при нахождении в полях зрения камер более одного объекта. Процедура ведется с использованием неравенства:

$$\left| \frac{\operatorname{ctg}\alpha_{л} + \operatorname{ctg}\alpha_{п}}{2} - \operatorname{ctg}\alpha_{ц} \right| \leq A$$

где $\alpha_{ц}$ – угол визирования объекта (КП) центральной камерой ТВ системы;

A – величина, определяемая качеством сведения камер.

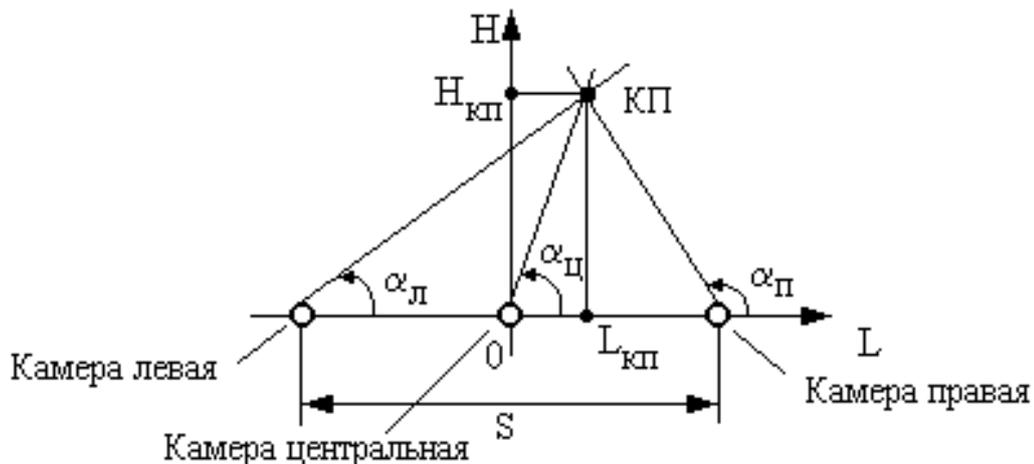


Рисунок 1. Положение КП относительно ТВ камер

Далее осуществляется пересчет полученных значений высоты и смещения КП в координаты КП относительно положения головок рельсов железнодорожного пути с использованием информации от ДП кузова автотрисы относительно колесных пар ходовых тележек.

Левая и правая ТВ камеры содержат в своем составе фотоприемники датчика опор КС. Поля зрения фотоприемников лежат в одной плоскости с осями оптических систем ТВ камер и сориентированы так, что при движении автотрисы в них попадают изображения стержней основных фиксаторов опор КС и не попадают изображения КП.

На основании информации, получаемой от канала измерения пройденного пути и скорости автотрисы, производится привязка к координатам пути, определение скорости и направления движения.

2.4.2. Устройство и работа БОМ.

При изучении устройства и работы БОМ следует руководствоваться документом «Блок оптико-механический. Схема электрическая подключения» МСД.329.2013 Э5.

БОМ устанавливается на кузове автомотрисы.

БОМ представляет собой герметичный металлический корпус, в который установлены:

- плата фотоприемника левой и правой ТВ камер – 2 шт.;
- плата блока обработки левой и правой ТВ камер – 2 шт.;
- плата фотоприемника центральной ТВ камеры – 1 шт.;
- плата блока обработки центральной ТВ камеры и мультиплексора четырехканального – 1 шт.;
- четырехканальный мультиплексор MUXTV-M – 1 шт.;
- устройство управления нагревателями и блок питания, собранные на плате – 1 шт.;
- самоподогревающиеся защитные стекла БОМ – 3 шт.;
- терморезистор для измерения температуры защитных стекол БОМ – 3 шт.;
- терморезистор для измерения температуры плат фотоприемников – 3 шт.;
- нагревательный элемент подогрева плат фотоприемников – 3 шт.

2.4.2.1. Фотоприемник РП5.029.010 и блок обработки составляют боковую ТВ камеру (А1 и А3 – левая ТВ камера, А2 и А4 – правая). На плате фотоприемника расположены координатно-чувствительный элемент – ПЗС линейка, предназначенная для измерения углового положения КП относительно оси оптической системы и Рin фотодиод датчика опор КС.

Конструктивно плата фотоприемника помещена в фокальную плоскость объектива ТВ камеры. Блок обработки ТВ камеры выполнен на базе сигнального микропроцессора ADSP-2191 и предназначен для управления фотоприемником, считывания информации и ее обработки. Программное обеспечение контроллера блока обработки также реализует процедуру адаптации фотоприемного тракта под изменяющиеся условия освещенности и алгоритмы фильтрации и обнаружения сигналов от КП.

2.4.2.2. Центральная ТВ камера состоит из фотоприемника и блока обработки (А6 и А7). Фотоприемник центральной камеры аналогичен фотоприемнику боковой камеры, но без фотодиода и приемного тракта датчика опор КС. Контроллер блока обработки центральной ТВ камеры также выполнен на базе сигнального микропроцессора ADSP-2191, но не содержит элементов фотодиодного приемного тракта датчика опор КС.

2.4.2.3. Дополнительно на плате блока реализован управляемый процессором четырехканальный мультиплексор, предназначенный для чтения информации и управления датчиками перемещений кузова автомотрисы относительно букс колесной пары и системой термостабилизации защитных стекол и плат фотоприемников телевизионных камер.

2.4.2.4. Для связи ТВ камер с микропроцессорным контроллером PCDSP91 предусмотрен четырехканальный (один канал резервный) мультиплексор MUXTV-M (А5). Через мультиплексор в БЭ поступает информация об углах визирования КП ТВ камерами о положении опор КС, а также от ДП, датчика температуры наружного воздуха и от контроллера нагревателя. Мультиплексор используется для передачи команд управления БОМ.

2.4.2.5. Контроль температуры фотоприемников ТВ камер и защитных стекол, а также управление нагревателями осуществляется контроллером блока обработки центральной ТВ камеры (А7) через устройство управления нагревателями, конструктивно объединенное с блоком питания на плате (А8). Измерение температуры производится с помощью терморезисторов (R1-R6). Терморезисторы R1-R3 установлены на платах фотоприемников ТВ камер (А1, А3, А6), а терморезисторы R4-R6 на защитных стеклах. Для подогрева фотоприемников ТВ камер и защитных стекол используются шесть нагревательных элементов R7-R9 и А9-А11 соответственно.

2.4.2.6. Блок питания (А8) обеспечивает питание постоянным током всех элементов электрической схемы БОМ.

2.4.3. Устройство и работа БЭ.

При изучении устройства и работы БЭ следует руководствоваться документами «Блок электроники. Схема электрическая соединений» МЛАС.468312.002 Э4.

БЭ устанавливается в кабине автототрисы.

БЭ представляет собой шкаф, в котором размещены:

- промышленный компьютер с установленной дополнительно платой контроллера последовательного канала PCDSP91;
- wi-fi модуль с антенной, выведенной на верхнюю стенку БЭ;
- драйвера для питания осветителей, установленных на кронштейне БОМ;
- панель с разъемами, расположенная в нижней части БЭ, для подключения компонентов ИЗДЕЛИЯ;
- USB-разъем для подключения flash-памяти, расположенный на верхней стенке БЭ;
- на дверце расположены кнопка и индикатор включения ИЗДЕЛИЯ, кнопка RESET, кнопка включения освещения и индикатор работы жесткого диска.

Для визуализации получаемой информации к промышленному компьютеру посредством wi-fi подключено устройство отображения. В процессе работы оператор ИЗДЕЛИЯ имеет возможность записывать информацию о положении КП.

Также во время работы ИЗДЕЛИЯ к промышленному компьютеру может быть подключено внешнее устройство отображения через VGA-разъем на его корпусе.

2.4.3.1. Микропроцессорный контроллер PCDSP91, представляет собой одноплатную конструкцию, устанавливаемую в системную шину ISA БЭ. Основная задача контроллера – обработка информации об угловом положении КП, получаемой от ТВ камер. Алгоритм обработки позволяет получить текущие значения высоты $H_{кп}$ и смещения $L_{кп}$.

2.4.3.2. Промышленный компьютер через контроллер PCDSP91 осуществляет управление всеми элементами ИЗДЕЛИЯ: системой синхронизации, ТВ камерами, нагревательными элементами БОМ.

Промышленный компьютер работает в режиме прерывания через один метр пути от системы синхронизации, реализованной в контроллере PCDSP91. Основным элементом системы синхронизации является ДУП. Один раз на 0.25 метра пути компьютер считывает через системную шину информацию обо всех элементах ИЗДЕЛИЯ: ТВ камер, системы синхронизации (время прохождения 0.25 метра пути и направление движения), датчиков опор КС, ультразвуковых ДП кузова автототрисы относительно колесных пар ходовых тележек, терморезисторов измерения температуры внутри БОМ, датчика температуры наружного воздуха.

2.4.4. Устройство и работа ДП

В состав ИЗДЕЛИЯ входят два ДП, предназначенных для регистрации вертикальных перемещений кузова автомотрисы относительно буксы колесной пары и передачи информации о значении указанных перемещений. ДП установлены с двух сторон автомотрисы на буксы одной колесной пары, ближайшей к БОМ.

Устройство и работа ДП описаны в «ДАТЧИК ПЕРЕМЕЩЕНИЙ. Руководство по эксплуатации» МЛАС.401116.001 РЭ.

2.4.5. Устройство и работа канала измерения пройденного пути и скорости.

2.4.5.1. Канал измерения пройденного пути и скорости осуществляет косвенные измерения расстояния, пройденного автомотрисой, и скорости её движения.

В качестве первичного измерительного преобразователя (датчика) используется серийно выпускаемый ДУП типа Л178/1.2, его устройство и работа описаны в «ДАТЧИК УГЛА ПОВОРОТА Л178/1.2. Руководство по эксплуатации» ЦАКТ.402131.005 РЭ.

2.4.5.2. ДУП на каждые $8,57^\circ$ поворота оси колесной пары выдает один импульс, число которых регистрируется в БЭ. Таким образом, измерение пройденного автомотрисой пути s и скорости его движения v сводится к двум операциям:

- подсчету числа зарегистрированных датчиком импульсов N ;
- вычислению s и v в соответствии с формулами:

$$s = [N \times 8,57^\circ / 57,325^\circ \times d/2] \text{ мм} = [10^{-6} N \times 0,1495 \times d/2] \text{ км};$$

$$v = [(7 \times 42 \times 0,1495 \times d/2) / \Delta t] \text{ мм/с} = [(43,953 \times 3,6 \times 10^{-3} \times d/2) / \Delta t] \text{ км/ч} = [0,158 \times d/2] / \Delta t \text{ км/ч},$$

где N – число импульсов от ДУП, зарегистрированных за пройденный путь;

d – диаметр колес колесной пары в мм, ($d \approx 700$ мм);

Δt – время в секундах, за которое от датчика угла поворота было зарегистрировано $7 \times 42 = 294$ импульса (за каждые ≈ 20 м пройденного пути).

2.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности

Средства измерения, необходимые для контроля параметров ИЗДЕЛИЯ, приведены в Таблице 2.

Таблица 2

№№ п/п	Средство измерения	Тип	Диапазон измерений	Класс точности или основная погрешность
1.	Дальномер лазерный	DLE 150 connect	0,3 – 150 м	± 2 мм на расстоянии менее 30 м
2.	Рулетка	P10Y2K	0 – 1000 мм	КТ 3
3.	Штангенциркули	ШЦ-II-250-0,1 ШЦ-III-250-630-0,1	0 – 250 мм 250 – 630 мм	КТ 2
4.	Линейка металлическая измерительная	ГОСТ 427-75	0 – 1000 мм	ПГ $\pm 0,2$
5.	Весы платформенные	BT-2012-01	0,4 – 50 кг	$\pm 0,02$ кг

2.6. Маркировка и пломбирование

На компоненты, входящие в состав ИЗДЕЛИЯ – БОМ, БЭ, ДУП установлены таблички, содержащие:

- наименование;
- заводской номер;
- дату изготовления.

2.7. Упаковка

2.7.1. ИЗДЕЛИЕ упаковано для условий транспортирования и хранения категории С по ГОСТ 23216-78, условий хранения 2 по ГОСТ 15150-69 при обеспечении температуры хранения от минус 20°C до +40°C.

2.7.2. Упаковка (категория упаковки КУ-2 по ГОСТ 23216-78) предохраняет ИЗДЕЛИЕ от воздействия климатических факторов внешней среды.

2.7.3. ИЗДЕЛИЕ поставляется в упаковочных ящиках из дерева или фанеры с соблюдением мер, обеспечивающих сохранность при транспортировке.

2.7.4. Транспортная тара обеспечивает сохранность ИЗДЕЛИЯ при транспортировании, хранении, а также при погрузочно-разгрузочных операциях.

2.7.5. Габаритные размеры тары соответствуют конструкторской документации на упаковку.

2.7.6. Для защиты от ударных и вибрационных перегрузок применяются средства амортизации типа войлок технический грубошерстный или пенополиэтилен.

2.7.7. Упакованные ИЗДЕЛИЯ внутри ящика закреплены для исключения повреждений вследствие перемещений ИЗДЕЛИЯ и его компонентов внутри упаковки в процессе транспортирования с помощью средств крепления типа деревянных брусков. Способ укладки и закрепления упакованных ИЗДЕЛИЙ внутри ящика должен исключать повреждение ящика и упаковки.

2.7.8. Перед укладкой ИЗДЕЛИЯ в транспортную тару эксплуатационная документация, БЭ и устройство отображения помещаются в чехлы (во внутреннюю упаковку категории ВУ-IIIА по ГОСТ 23216-78) из полиэтиленовой пленки толщиной 0,15 мм.

2.7.9. Конструкция элементов упаковки допускает возможность изъятия компонентов ИЗДЕЛИЯ с сохранением защитных свойств упаковки или переупаковывания ИЗДЕЛИЯ.

2.7.10. К упакованным ИЗДЕЛИЯМ прилагается упаковочная ведомость, содержащая следующие данные:

- название производителя;
- обозначение типа изделий;
- обозначение ТУ;
- количество единиц потребительской тары и общее количество изделий в ящике по типоминалам;
- месяц и год упаковывания.

2.7.11. Упаковочная ведомость размещается под крышкой транспортной тары или в кармане на наружной стороне ящика, или под ярлыком, прикрепленным к крышке ящика.

2.7.12. В особых случаях ИЗДЕЛИЕ может поставляться без упаковки в составе автотрисы.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.

3.1. Эксплуатационные ограничения

3.1.1. Вид климатического исполнения компонентов ИЗДЕЛИЯ, устанавливаемых:

- вне автотрисы (БОМ, ДП, ДУП) – УХЛ-I по ГОСТ 15150-69;
- внутри автотрисы (БЭ, устройство отображения) – У 3.1 по ГОСТ 15150-69.

3.1.2. По стойкости к механическим ВВФ ИЗДЕЛИЕ соответствует группе механического исполнения М25 по ГОСТ 17516.1-90.

3.1.3. ИЗДЕЛИЕ должно эксплуатироваться при напряжении бортовой сети автотрисы 24 ± 8 В постоянного тока.

3.1.4. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** эксплуатировать ИЗДЕЛИЕ:

- при температуре воздуха внутри автотрисы ниже $+10^{\circ}\text{C}$;
- без проведения очередного технического обслуживания;
- при появлении неисправностей отдельных компонентов ИЗДЕЛИЯ, не позволяющих проводить инспекцию КС в заданном объеме;
- на режимах, не предусмотренных настоящим РЭ.

3.1.5. На длительных стоянках и при больших перерывах в работе необходимо предохранять оптические системы ИЗДЕЛИЯ от попадания на них влаги, пыли и грязи.

3.2. Монтаж и настройка

Монтаж и настройка ИЗДЕЛИЯ на автотрисе должны производиться представителями предприятия-изготовителя или с разрешения предприятия-изготовителя специалистами потребителя, прошедшими специальное обучение.

3.2.1. БОМ настраивается и поверяется (калибруется) на предприятии-изготовителе вместе с БЭ. Калибровочные таблицы, загружаемые при пуске в БОМ, сохраняются в БЭ. Номера БОМ и БЭ указаны в формуляре (паспорте) на ИЗДЕЛИЕ и на шильдах БОМ и БЭ.

3.2.2. Установить БОМ и БЭ на автотрису, проложить и состыковать соединительные кабели в соответствии со Схемой электрической соединений МЛАС.401144.329 Э4.

3.2.3. После монтажа аппаратуры на автотрисе произвести привязку БОМ к уровню головок рельсов железнодорожного пути, на котором установлена автотриси. Произвести для этого следующие действия:

3.2.3.1. Установить над БОМ ИКП на высоте от 5600 до 6500 мм относительно рельсового полотна и со смещением относительно продольной оси рельсового полотна в диапазоне от минус 400 мм до 400 мм.

3.2.3.2. Измерить положение ИКП после его установки относительно уровня головок рельсов с помощью лазерного дальномера или прибора «ТЕЛЕКС-2», получив действительные значения высоты и смещения ИКП, пользуясь законами плоскостной геометрии.

3.2.3.3. Включить ИЗДЕЛИЕ, и после загрузки программного комплекса войти в меню «НАСТРОЙКА». Операции по работе с программным комплексом ИЗДЕЛИЯ подробно описаны в «Автоматизированное рабочее место «ВИЗИР». Руководство оператора» RU.МЛАС.502150-02-34.

3.2.3.4. Ввести действительные значения высоты и смещения ИКП: меню «НАСТРОЙКА» → «Датчики боковых перемещений» → «Прямая установка высоты и смещения».

3.2.3.5. Войти в меню «НАСТРОЙКА». На экране появятся две отметки положения ИКП – действительное (красного цвета) и измеренное ИЗДЕЛИЕМ (черного цвета). Если измеренных значений больше, чем одно, убрать из поля зрения БОМ лишние объекты.

Задача настройки – совместить две отметки, фактическую и установленную.

3.2.3.6. Положение по высоте корректируется программно нажатием клавиш «UP» и «DOWN», так, чтобы у красной и черной отметок на экране совпали высоты. При этом корректируется значение расстояния от базы БОМ до уровня головок рельсов железнодорожного пути (на предприятии-изготовителе это значение принимается равным 2800 мм).

3.2.3.7. Положение по смещению КП.

- необходимо установить значение кода, принимаемого от каждого ДП;
- для настройки необходимо программно с помощью клавиш «LEFT» и «RIGHT» совместить красную и черную отметки на экране, при этом происходит коррекция начальных смещений ДП.

3.2.3.8. После завершения процедуры совмещения меток на экране необходимо переписать с экрана установленные значения смещений в текстовый файл C:\UST\01_DRE\SMECH.TXT, используя любой доступный текстовый редактор.

3.3. Подготовка к работе.

3.3.1. Подготовка ИЗДЕЛИЯ к работе осуществляется совместно с подготовкой к использованию по назначению автомотрисы.

3.3.2. Подготовка ИЗДЕЛИЯ включает в себя следующее:

- внешний осмотр компонентов;
- контрольное включение компонентов;
- автоматизированное тестирование готовности к эксплуатации измерительных каналов.

3.3.2.1. При проведении внешнего осмотра убедиться в отсутствии механических повреждений компонентов ИЗДЕЛИЯ.

Для этого:

3.3.2.1.1. Проверить целостность ДП.

3.3.2.1.2. Проверить корпус БОМ на отсутствие вмятин и пробоин, способных повредить аппаратуру, находящуюся в нем.

3.3.2.1.3. Проверить защитные стекла БОМ на отсутствие царапин, трещин и расколов.

Для этого над каждой из камер нужно открыть крышку бленды:

- Отвести ручку быстрозажимного болта, освободив этим крышку от фиксации.
- Полностью открыть крышку.
- **НЕ ДОПУСКАТЬ УДАРОВ КРЫШКИ!**

- При положительных результатах внешнего осмотра зафиксировать крышки бленд в крайнем открытом положении.

3.3.2.2. Для проведения контрольного включения аппаратуры следует:

3.3.2.2.1. После подачи напряжения от аккумуляторной батареи автотрисы, включить ИЗДЕЛИЕ поворотом ключа на БЭ. После этого промышленный компьютер БЭ начнет загружаться автоматически, при этом загорится индикатор включения питания на корпусе БЭ и начнет моргать индикатор жесткого диска (HDD).

3.3.2.2.2. Далее следует включить устройство отображения согласно приложенной инструкции по эксплуатации.

3.3.2.2.3. С устройства отображения создать сеанс подключения к удаленному рабочему столу нажатием на ярлык с соответствующим названием.

3.3.2.2.4. В открывшемся окне в поле «Логин» ввести «user», поле «Пароль» оставить незаполненным.

3.3.2.2.5. Для автоматизированного тестирования готовности к эксплуатации измерительных каналов следует запустить программный комплекс ИЗДЕЛИЯ, для чего на рабочем столе устройства отображения кликнуть ярлык «ВИЗИР».

3.3.2.2.6. Тестирование происходит в последовательности согласно документации «Автоматизированное рабочее место «ВИЗИР». Руководство оператора» RU.МЛАС.502150-02-34.

3.3.2.3. Выключение питания промышленного компьютера ИЗДЕЛИЯ **после завершения работы программного комплекса** производится путем запуска ярлыка «shutdown.bat» на устройстве отображения. После завершения сеанса удаленного рабочего стола отключить питание БЭ с помощью ключа, затем завершить работу устройства отображения.

3.3.2.4. Решение о готовности ИЗДЕЛИЯ к эксплуатации принимает старший по экипажу автотрисы на основании результатов автоматизированного тестирования.

3.4. Использование по назначению

3.4.1. Подготовка обслуживающего персонала

К обслуживанию и эксплуатации ИЗДЕЛИЯ может быть допущен персонал, имеющий допуск для работы с электрооборудованием до 1000В, прошедший специальное обучение и имеющий право на эксплуатацию и техническое обслуживание компонентов, входящих в состав ИЗДЕЛИЯ.

При изучении и эксплуатации ИЗДЕЛИЯ обслуживающему персоналу следует руководствоваться документацией, перечень которой приведен в Таблице 1, и пройти курс обучения у предприятия-изготовителя ИЗДЕЛИЯ.

3.4.2. Контроль работоспособности ИЗДЕЛИЯ

3.4.2.1. Установить автотрису с ИЗДЕЛИЕМ под КП в месте с заранее известными значениями высоты подвеса и смещения (действительные значения), измеренными рабочими эталонами.

3.4.2.2. Произвести измерения положения КП с помощью ИЗДЕЛИЯ.

3.4.2.3. Рассчитать абсолютную погрешность измерения по формулам:

$$\Delta H = H_{\text{изм}} - H_{\text{д}}$$

$$\Delta A = A_{\text{изм}} - A_{\text{д}}$$

где $N_{\text{изм}}$, $A_{\text{изм}}$ – измеренные значения высоты и смещения КП.

$N_{\text{д}}$, $A_{\text{д}}$ – действительные значения высоты и смещения КП.

3.4.2.4. Убедиться в том, ΔN и ΔA не превышают предела допускаемой погрешности ± 20 мм.

3.4.3. Порядок выключения

3.4.3.1. Выполнить действия, описанные в п.3.3.2.3.

3.4.3.2. Освободить крышки бленд от фиксации и закрыть их.

3.4.3.3. Зафиксировать крышки бленд в закрытом положении.

3.4.4. Меры безопасности

Наладка, ремонт и обслуживание ИЗДЕЛИЯ должны производиться в строгом соответствии с настоящим РЭ, документацией на отдельные компоненты (см. Таблица 1), Правилами техники безопасности, установленными действующими Инструкциями по эксплуатации и ремонту автотрис, Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей от 13.01.2003г. с изменениями от 13.09.2018г. и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 с изменениями и дополнениями от 01.07.2003г.

3.4.5. Действия в экстремальных условиях

3.4.5.1. При возгорании или появлении запаха дыма или перегретой изоляции от компонентов ИЗДЕЛИЯ следует немедленно отключить электропитание ИЗДЕЛИЯ и привести ИЗДЕЛИЕ в нерабочее состояние в соответствии с п.3.4.4.

3.4.5.2. В дальнейшем действовать в соответствии с Инструкцией по действию в экстремальных ситуациях для автотрисы.

3.5. Возможные неисправности и методы их устранения

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в Таблице 3.

Таблица 3.

Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. Не включается питание БЭ, индикаторный светодиод на БЭ не горит	Не подключен разъем питания БЭ	Подключить
	Перегорел предохранитель F1	Заменить
	Неисправно реле К1	Заменить
2. Не включается питание БОМ	Перегорел предохранитель F2	Заменить
3. Не включается освещение КП	Перегорел предохранитель F3	Заменить

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1. Виды технического обслуживания

4.1.1. В процессе эксплуатации ИЗДЕЛИЯ устанавливаются следующие виды технического обслуживания:

- технический осмотр (ТО-Т1) при подготовке ИЗДЕЛИЯ к использованию;
- технический осмотр (ТО-Т2) после окончания использования изделия по назначению;
- техническая ревизия – через каждые шесть месяцев после ввода в эксплуатацию или планового ремонта ИЗДЕЛИЯ.

4.1.2. Объем и обязательность работ при проведении различных видов технического обслуживания приведен в Таблице 4.

Таблица 4.

Наименование работы	Виды технического обслуживания		
	ТО-Т1	ТО-Т2	ТР
Очистка компонентов	+	-	+
Внешний осмотр	+	+	+
Проверка состояния предохранителей	+	-	+
Контроль сопротивления изоляции компонентов системы электроснабжения	-	-	+
Проверка крепления компонентов	+	+	+
Проверка крепления контактных соединений	-	-	+
Проверка работы выключателей, кнопок и переключателей	+	-	+
Проверка состояния проводов и их наконечников	-	-	+
Осмотр и промывка разъемов	-	-	+
Условные обозначения: "-" - работа проводится; "-" - работа не проводится			

4.2. Меры безопасности

При проведении технического обслуживания компонентов ИЗДЕЛИЯ необходимо соблюдать требования безопасности, установленные Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей от 13.01.2003г. с изменениями от 13.09.2018г. и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 с изменениями и дополнениями от 01.07.2003г.

4.3. Порядок проведения технического обслуживания

4.3.1. Подготовить все необходимые приборы, инструменты, принадлежности и расходные материалы, применяемые при техническом обслуживании.

4.3.2. Наружная очистка ИЗДЕЛИЯ от пыли и грязи производится ветошью. Наиболее загрязненные наружные поверхности протереть ветошью, смоченной в мыльном растворе воды или уайт-спирите, после чего вытереть насухо.

4.3.3. В процессе внешнего осмотра проверяется:

- отсутствие механических повреждений компонентов ИЗДЕЛИЯ;
- отсутствие механических повреждений изоляции проводов;
- правильность и надежность подключения разъемных соединений.

При обнаружении ослабления разъемных соединений их необходимо подтянуть.

4.3.4. Проверка крепления компонентов производится с использованием слесарного инструмента. Проверке подлежат надежность крепления компонентов ИЗДЕЛИЯ, расположенных внутри автотрисы, на капоте и внизу автотрисы. При обнаружении ослабления крепежных соединений, их необходимо подтянуть.

4.3.5. Проверка крепления контактных соединений на надежность также производится с использованием слесарного инструмента. При обнаружении ослабления контактных соединений их необходимо подтянуть.

4.3.6. Проверка работы выключателей, кнопок и переключателей ИЗДЕЛИЯ.

Выключатели, кнопки и переключатели после трехкратной проверки должны работать без заеданий.

4.3.7. Осмотру и промывке подлежат разъемные соединения ИЗДЕЛИЯ. Электрические контакты разъемов протереть этиловым спиртом.

4.3.8. Стекла БОМ протирать бязевой тканью, смоченной в этиловом спирте.

4.4. Проверка работоспособности

Проверка работоспособности компонентов ИЗДЕЛИЯ производится в соответствии с п. 3.3 и 3.4.2 настоящего РЭ.

4.5. Нормы расхода материалов, используемых при техническом обслуживании

Нормы расхода материалов, используемых при техническом обслуживании ИЗДЕЛИЯ и автотрисы, приведены в Таблице 5.

Таблица 5

Наименование материала	Виды технического обслуживания		
	ТО-Т1	ТО-Т2	ТР
Ветошь, кг	1,0	1,0	3,0
Спирт этиловый, л	0,1	0,2	0,4
Мыло хозяйственное, шт.	-	-	1
Шлифовальная бумага, м ²	-	-	0,1

4.6. Техническое освидетельствование

4.6.1. Техническое освидетельствование ИЗДЕЛИЯ осуществляется в форме калибровки или поверки.

4.6.2. Техническое освидетельствование проводится после изготовления ИЗДЕЛИЯ, а также после проведенного ремонта компонентов ИЗДЕЛИЯ, но не реже 1 раза в 2 года.

4.6.3. Техническое освидетельствование ДУП осуществляется в соответствии с технической документацией на него.

4.6.4. Результаты поверки или калибровки компонентов ИЗДЕЛИЯ приводятся в разделах «Периодический контроль основных эксплуатационных и технических характеристик» или «Поверка средств измерений» формуляра ИЗДЕЛИЯ.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1. Общие указания

5.1.1. Текущий ремонт ИЗДЕЛИЯ в условиях эксплуатации производится специалистами, имеющими необходимую техническую подготовку и изучившими техническую документацию на ИЗДЕЛИЕ и его компоненты и имеющими допуск к обслуживанию и ремонту электроустановок с напряжением до 1000 В.

5.1.2. Текущий ремонт проводится при обнаружении отказов ИЗДЕЛИЯ или его компонентов, выявленных при автоматизированном тестировании устройства и/или при проведении регламентных работ.

5.1.3. Текущий ремонт следует проводить агрегатным методом путем замены неисправного компонента или его части на исправный с последующим ремонтом снятого компонента на предприятии-изготовителе ИЗДЕЛИЯ.

5.1.4. Элементами замены должны быть целые сборочные единицы, входящие в комплект поставки ИЗДЕЛИЯ (см. раздел 2.3 данного РЭ).

5.2. Меры безопасности при проведении текущего ремонта

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

5.2.2. При ремонте ИЗДЕЛИЯ необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

5.2.2.1. Производить монтажные и ремонтные работы только при выключенном электропитании ИЗДЕЛИЯ и/или его компонентов.

5.2.2.2. Производить монтажные работы паяльником, рассчитанным на напряжение не выше 36 В.

5.2.2.3. Запрещается проводить монтажные и ремонтные работы, связанные с вскрытием герметичных корпусов компонентов ИЗДЕЛИЯ под открытым небом в условиях осадков любой интенсивности.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1. Хранение ИЗДЕЛИЯ на предприятии-изготовителе производится в отапливаемых складских помещениях на стеллажах, а при эксплуатации – в составе автомотрисы.

6.2. При эксплуатации или хранении ИЗДЕЛИЯ необходимо обеспечить хранение БЭ и устройства отображения при температуре не ниже минус 20°C.

6.3. Условия хранения ИЗДЕЛИЯ в упаковке у поставщика и потребителя должны соответствовать условиям хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

6.4. Расположение ИЗДЕЛИЯ в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

6.5. ИЗДЕЛИЕ следует хранить в штабелях при количестве ярусов в штабеле не более 2. Расстояние между стенами и ИЗДЕЛИЕМ в упаковке должно быть не менее 0,1 м.

6.6. Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и ИЗДЕЛИЕМ должно быть не менее 0,5 м.

6.7. Условия хранения упакованного ИЗДЕЛИЯ в части воздействия климатических факторов внешней среды – 1 по ГОСТ 15150-69.

6.8. Упакованное ИЗДЕЛИЕ должно храниться в условиях, обеспечивающих его сохранность от механических воздействий, загрязнений и атмосферных осадков. Допустимый срок хранения ИЗДЕЛИЯ до ввода в эксплуатацию – один год.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. ИЗДЕЛИЕ транспортируется Заказчику совместно с автотрисой или в отдельной упаковке.

7.2. Условия транспортирования упакованного ИЗДЕЛИЯ должны соответствовать:

- в зависимости от воздействия механических факторов – условиям С по ГОСТ 23216-78;

- в зависимости от воздействия климатических факторов – условиям 2 (С) по ГОСТ 15150-69 при нижнем значении температуры воздуха минус 20°С.

7.3. Погрузка, крепление и перевозка в закрытых транспортных средствах упакованного ИЗДЕЛИЯ должны осуществляться по правилам перевозок, действующим на каждом виде транспорта.

7.4. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования транспортной маркировки, нанесенной на каждое грузовое место.

7.5. Перевозку упакованного ИЗДЕЛИЯ следует производить автомобильным или железнодорожным транспортом в соответствии с действующими правилами перевозки грузов.

8 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

- УСПКП «ВИЗИР». Схема электрическая соединений. МЛАС.401144.001
Э4.
- Блок электроники. Схема электрическая соединений МЛАС.468312.002
Э4.
- Блок оптико-механический. Схема электрическая подключения.
МСД.329.2013 Э5.

