



ДАТЧИК УГЛА ПОВОРОТА Л178/1.2

Руководство по эксплуатации

ЦАКТ.402131.005 РЭ

Изготовитель: ОАО “Электромеханика”
Российская Федерация, 440052, г. Пенза, ул. Гоголя, 51/53

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Устройство и работа	5
1.4	Средства измерения	9
1.5	Маркировка	10
1.6	Упаковка	10
2	Использование по назначению	11
2.1	Подготовка Л178/1.2 к использованию	11
2.2	Использование Л178/1.2	11
2.3	Порядок установки Л178/1.2 на буксе тепловозов	14
2.4	Возможные неисправности в процессе использования Л178/1.2	14
3	Техническое обслуживание	14
3.1	Общие указания	14
3.2	Меры безопасности	15
3.3	Порядок технического обслуживания	15
4	Текущий ремонт	16
4.1	Общие указания	16
5	Транспортирование и хранение	17
6	Требования охраны окружающей среды	17
7	Сведения об утилизации	17

ЦАКТ.402131.005 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации ЦАКТ.402131.005 РЭ (далее - РЭ) предназначено для изучения принципа работы, технических характеристик и основных вопросов, связанных с эксплуатацией датчика угла поворота Л178/1.2 (далее - Л178/1.2).

Уровень специальной подготовки обслуживающего персонала должен соответствовать квалификации наладчика КИП 5 разряда согласно "Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих".

При изучении работы Л178/1.2 необходимо дополнительно пользоваться схемой электрической принципиальной ЦАКТ.402131.005 ЭЗ.

Л178/1.2 соответствует требованиям ТУ32 ЦТ 2089-89 и комплекту документации согласно ЦАКТ.402131.005 ВЭ.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Наименование: Датчик угла поворота Л178/1.2.

Обозначение: ЦАКТ.402131.005

1.1.2 Л178/1.2 предназначен для преобразования угла поворота оси колесной пары в дискретные электрические сигналы, используемые в измерительных системах, контролирующих направление движения, пройденный путь, скорость и ускорение подвижного состава железнодорожного транспорта при скорости движения до 300 км/ч.

1.1.3 Л178/1.2 устанавливается на буксе колесной пары и имеет степень защиты корпуса от внешних факторов IP68 по ГОСТ 14254-2015.

1.1.4 Л178/1.2 работает в следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха (98 ± 2) % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Максимальная угловая скорость вращения вала – 2122 об/мин.

1.2.2 Напряжение питания – 50 (+25, -40) В.

- 1.2.3 Направление вращения вала не регламентировано.
- 1.2.4 Количество выходных каналов - 2.
- 1.2.5 Выходной ток Л178/1.2 на нагрузку по каждому каналу не более 90 мА.
- 1.2.6 Напряжение, прикладываемое к выходным цепям, не более 75 В.
- 1.2.7 Длительность переднего и заднего фронтов не более 20 мкс.
- 1.2.8 Сопротивление открытого ключа, не более 150 Ом.
- 1.2.9 Сопротивление закрытого ключа, не менее 50 кОм.
- 1.2.10 Угол поворота вала, соответствующий N-периодам выходного сигнала, $N \times 8,57^\circ$.
- 1.2.11 Пределы допускаемой абсолютной погрешности угла поворота вала, соответствующего N - периодам выходного сигнала, $\pm 3^\circ$.
- 1.2.12 Угол поворота вала, соответствующий импульсу (паузе) выходного сигнала датчика, $4,28^\circ$.
- 1.2.13 Пределы допускаемой абсолютной погрешности угла поворота вала, соответствующего импульсу (паузе) выходного сигнала, $\pm 1,2^\circ$.
- 1.2.14 Угол поворота вала, соответствующий интервалу между фронтами импульсов разных каналов, $2,14^\circ$.
- 1.2.15 Пределы допускаемой абсолютной погрешности угла поворота вала, соответствующего интервалу между фронтами импульсов разных каналов, $\pm 1,2^\circ$.
- 1.2.16 Мощность, потребляемая Л178/1.2 при максимальном напряжении питания, не более 5 В·А.
- 1.2.17 Тип выходного разъема 2РМТ22КПН10Г1В1ЛВ.
- 1.2.18 Рекомендуемый срок службы - не менее 20 лет с учетом проведения ремонтно-восстановительных работ.
- 1.2.19 Среднее время восстановления не более 1 ч.
- 1.2.20 Габаритные размеры, мм, не более - 280 x 208 x 113 (без учета жгута кабельного).
- 1.2.21 Масса, кг, не более - 5,5.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Общий вид Л178/1.2 представлен на рисунке 1. Л178/1.2 состоит из корпуса (позиция 1), подшипникового узла вращения (позиция 4) с поводком (позиция 5), модулятора (позиция 3) и формирователя импульсов (позиция 2). Подключение Л178/1.2 к внешним устройствам производится с помощью жгута кабельного (позиция 6) и розетки (позиция 7).

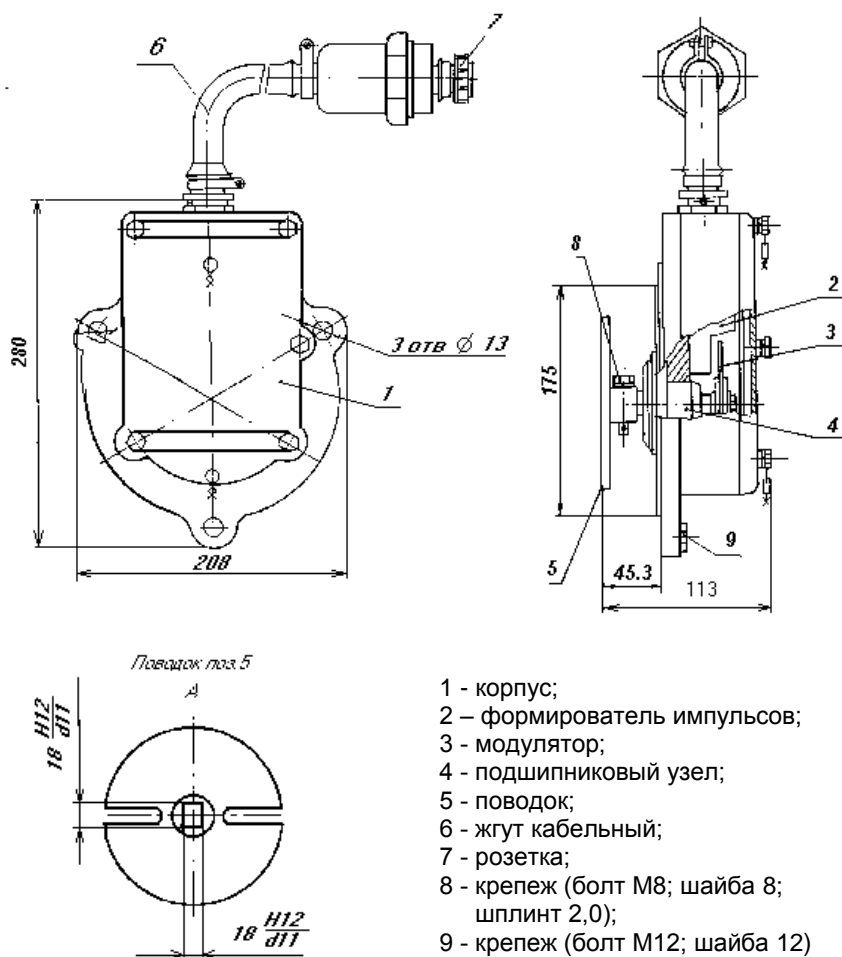


Рисунок 1

1.3.2 Формирователь импульсов имеет два канала и состоит, согласно ЦАКТ.402131.005 ЭЗ, из:

- стабилизатора тока, включающего в себя транзисторы VT1, VT2 и резисторы R1, R2;
- приемно-излучающего узла, включающего в себя оптопары VOT1, VOT2 и резисторы R3, R4;

- уровней элементов (триггера Шмитта), выполненных на микросхеме D1;
- усилителей-формирователей, включающих в себя микросхему D2;
- выходных усилителей, включающих в себя транзисторы VT5, VT6, резисторы R5, R6;
- схемы защиты выходных усилителей, включающих в себя транзисторы VT3, VT4, резисторы R7, R8, R9, R10;
- параметрического стабилизатора, включающего в себя стабилитрон VD3;
- защитных диодов VD4, VD5, VD6.

1.3.3 Л178/1.2 устанавливается на буксе колесной пары локомотива. Вращение оси колесной пары через поводок (позиция 5) передается на вал, на котором жестко закреплен модулятор (позиция 3) в соответствии с рисунком 1.

Зубья модулятора при его вращении проходят через щель формирователя импульсов (позиция 2).

Преобразование угла поворота оси колесной пары в дискретные электрические сигналы осуществляется формирователем импульсов. При вращении модулятора происходит перекрытие световых потоков, воспринимаемых фототранзисторами оптопар VOT1, VOT2 в соответствии с рисунком 2.

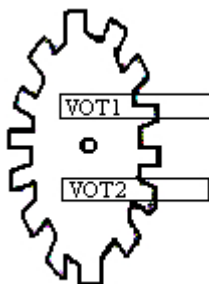


Рисунок 2 – Модулятор

Если световой поток от светодиода оптопары VOT1 не перекрыт зубом модулятора, то есть его излучение попадает на фототранзистор оптопары VOT1, то фототранзистор открывается, и на входы 1, 2 микросхемы D1 поступает напряжение низкого уровня. С выхода 3 микросхемы D1 инвертированный сигнал поступает на входы 1, 3, 5 микросхемы D2, с выхода которой

напряжение низкого уровня поступает на базу транзистора VT5, закрывает усилитель мощности с открытым коллектором, и на выходе канала формирователя появляется сигнал высокого уровня.

Если световой поток от светодиода оптопары VOT1 перекрыт зубом модулятора, то его излучение не попадает на фототранзистор оптопары VOT1, и на входы 1, 2 микросхемы D1 поступает напряжение высокого уровня. С выхода 3 микросхемы D1 инвертированный сигнал поступает на входы 1, 3, 5 микросхемы D2, с выхода которой напряжение высокого уровня поступает на базу транзистора VT5, открывает транзистор усилителя мощности с открытым коллектором, и на выходе канала формирователя формируется сигнал низкого уровня.

Таким образом, при вращении модулятора на выходе формирователя импульсов образуется последовательность дискретных электрических сигналов.

Диаграмма сигналов представлена на рисунке 3.

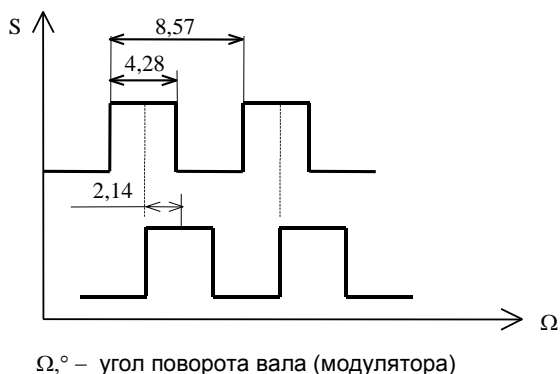
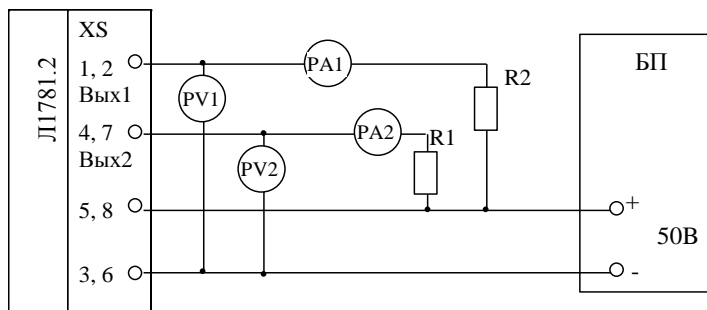


Рисунок 3

Второй канал формирователя импульсов работает аналогичным образом.

1.3.4 Проверка исправности Л178/1.2 проводится по схеме, приведенной на рисунке 4.



БП – источник питания Б5-8, Б5-49;

РА1, РА2 – прибор комбинированный цифровой типа Щ31, Щ300, Щ301-1;

PV1, PV2 - прибор комбинированный цифровой типа Щ300, Щ301-1;

R1, R2 – резистор С5-37В-10-620 Ом \pm 10 %.

Примечание – Допускается замена на другие типы резисторов и приборов с аналогичными характеристиками.

Рисунок 4

Включить источник питания 50 В. Измерить, при помощи PV1, PV2, напряжения между выходами датчика и минусом источника питания при открытых и закрытых связях, вращая модулятор за поводок, одновременно фиксируя показания РА1 и РА2. Произвести расчет сопротивлений открытых и закрытых ключей делением показаний PV1 на РА1, и PV2 на РА2.

Л178/1.2 исправен, если сопротивление открытого ключа не более 150 Ом (показания PV1 и PV2 \leq 2V) и закрытого – не менее 50 кОм (показания PV1 и PV2 \geq 48V).

1.4 Средства измерения

1.4.1 Поверку метрологических характеристик Л178/1.2 проводить на установке поверки и диагностики комплексов УПДК по методике поверки ЦАКТ.402131.001 Д1.

1.4.2 Средства измерений, применяемые при проведении испытаний, должны быть своевременно поверены метрологической службой и иметь соответствующие документы (отметки) согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 г. №1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка на Л178/1.2 должна соответствовать ГОСТ 18620-86 и содержать:

- товарный знак предприятия - изготовителя;
- условное наименование Л178/1.2;
- порядковый номер Л178/1.2 по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления;
- знак утверждения типа на средство измерений по ПР50.2.104-09 (при его присвоении);
- информацию о напряжении электропитания.

1.5.2 Маркировку на Л178/1.2 наносить на крышке АМВ8.040.021.

Наименование Л178/1.2, напряжение питания и порядковый номер наносить методом гравировки, а остальные данные - литьевым способом (допускается применение других способов нанесения маркировки).

1.5.3 Качество нанесения маркировки должно обеспечивать четкое и ясное изображение в течение срока службы Л178/1.2.

1.5.4 Маркировка транспортной тары должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96 и конструкторской документации предприятия - изготовителя, иметь манипуляционные знаки "Хрупкое. Осторожно", "Верх".

1.5.5 Манипуляционные знаки должны располагаться в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары.

1.6 Упаковка

1.6.1 Перед упаковыванием Л178/1.2 должна быть произведена консервация его по ГОСТ 9.014-78 (тип защиты В3-10).

1.6.2 Упаковывание Л178/1.2, эксплуатационной и товаросопроводительной документации должно проводиться в соответствии с конструкторскими чертежами предприятия - изготовителя.

1.6.3 Упаковка Л178/1.2 должна обеспечить надежное предохранение изделия от механических повреждений, пыли, влаги и климатических воздействий во время транспортирования и хранения в складских условиях в пределах установленного гарантийного срока.

1.6.4 Перед упаковыванием отдел контроля качества (далее - ОКК) предприятия - изготовителя должен произвести проверку качества подготовки Л178/1.2 к упаковыванию и качества

изготовления упаковочных ящиков на соответствие конструкторской документации.

1.6.5 Эксплуатационная и товаросопроводительная документация должны быть уложены в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82, открытые края которых должны быть заварены горячим способом.

1.6.6 Перед упаковыванием в транспортную тару Л178/1.2 должен быть защищен от атмосферных влияний герметическим чехлом из пленки полиэтиленовой по ГОСТ 10354-82. Внутри чехла должен быть помещен силикагель КСМГ по ГОСТ 3956-76.

1.6.7 В качестве транспортной тары должен применяться ящик по ГОСТ 5959-80, тип У1, изготовленный в соответствии с конструкторскими чертежами предприятия-изготовителя. Допускается упаковывать Л178/1.2 в один ящик с другими блоками комплексов КПД.

1.6.8 Номенклатура упаковки Л178/1.2 должна соответствовать упаковочному листу, содержащему следующие сведения:

- наименование и обозначение, поставляемых Л178/1.2, их количество;
- дату упаковывания ;
- подпись или штамп ответственного за упаковывание и штамп ОКК.

На каждый транспортный ящик должен заполняться упаковочный лист в двух экземплярах.

Один экземпляр упаковочного листа должен быть герметично упакован в пакет и закреплен на внешней части ящика, а второй - храниться в ОКК предприятия - изготовителя.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка Л178/1.2 к использованию

2.1.1 Перед установкой Л178/1.2 должна быть произведена проверка технического состояния его в цехе КИП в соответствии с методикой поверки ЦАКТ.402131.001 Д1.

2.1.2 Установить корпус МФИЛ.301156.002 согласно утвержденному проекту установки на данный локомотив.

2.2 Использование Л178/1.2

2.2.1 Установить Л178/1.2 на буксе электровоза согласно рисунку 1 и утвержденному проекту установки.

Примечание – Соосность вала подшипникового узла Л178/1.2 с осью колесной пары локомотива не должна превышать 0,3 мм.

2.2.2 Совместить один из пазов поводка Л178/1.2 (позиция 5) с приспособлением для передачи вращения колесной пары.

2.2.3 Закрепить Л178/1.2 на буксе при помощи крепежных элементов (позиция 9) и подсоединить согласно рисунку 5 к корпусу с проходной вилкой (позиция 1) через розетку (позиция 2). Стакан (позиция 3) вставить в корпус (позиция 1) и завернуть гайкой (позиция 4).

2.2.4 Бортовая аппаратура должна быть соединена с Л178/1.2 кабелем ТРАНСКАБ в экране, с наружным диаметром не более 10 мм, пропущенным через рукав 20х29-1,6ХЛ ГОСТ 10362-76 (позиция 5) через корпус с проходной вилкой (позиция 1), при помощи розетки (позиция 6) согласно утвержденному проекту.

2.2.5 Разделка кабеля ТРАНСКАБ и монтаж приведены на рисунке 5. На конец кабеля ТРАНСКАБ, идущего от бортовой аппаратуры, надеть стакан (позиция 7). На стакан надеть рукав (позиция 5) и закрепить хомутиком (позиция 9).

2.2.6 Обрезать резиновую оболочку и пленку в месте А на длину 15 мм.

2.2.7 Вывод от экрана вести проводом (позиция 11), экран обмотать в месте пайки семью витками проволоки (позиция 12).

2.2.8 В месте А сделать бандаж из ниток (позиция 13).

2.2.9 Технические требования к электромонтажу по ОСТ 4ГО.010.016; перемычки 1-2, 4-7, 3-6, 5-8, 9-10 между контактами розетки (позиция 6) выполнить проводом НВ-0,12 4.600 ГОСТ 17515-72 длиной 25 мм. Розетку (позиция 6) припаять к проводу согласно таблице.

2.2.10 На контакты 1, 3, 4, 5, 9 розетки (позиция 6) надеть трубки 305 ТВ-50 3,5 первого сорта ГОСТ 19034-82, а на контакты 2, 6, 7, 8, 10 - трубки 305 ТВ-50 1,5 первого сорта ГОСТ 19034-82 длиной 10 мм.

2.2.11 Вставить розетку (позиция 6) в корпус с проходной вилкой (позиция 1), установить стакан (позиция 7) и завернуть гайкой (позиция 8).

2.2.12 Гайку (позиция 8) стопорить с пластиной корпуса (позиция 1) проволокой 1,5-0-4 ГОСТ 3282-74, предварительно резьбовую часть гайки смазать смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80.

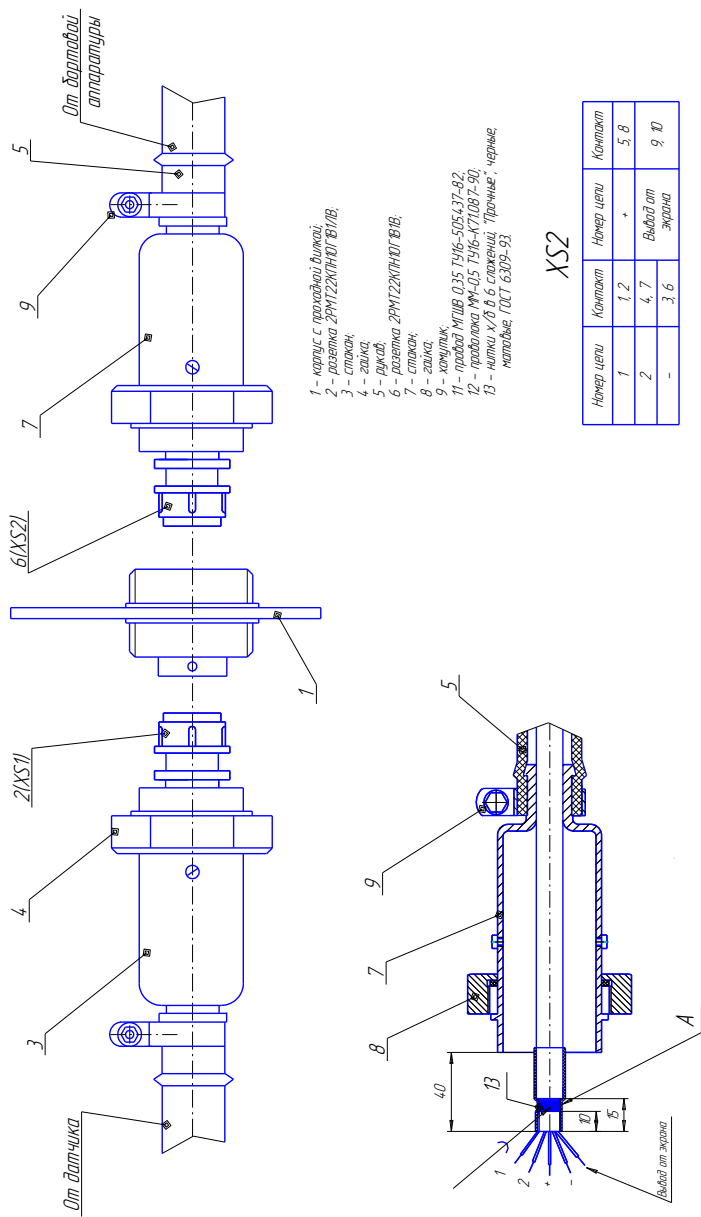


Рисунок 5

2.3 Порядок установки Л178/1.2 на буксе тепловозов

2.3.1 Перед установкой Л178/1.2 на место отвернуть крепежные элементы (позиция 8) рисунка 1, крепящие поводок с осью.

2.3.2 Снять поводок (позиция 5) рисунка 1 с оси.

2.3.3 Совместить квадрат оси Л178/1.2 с приспособлениями для передачи вращения колес.

2.3.4 Выполнить указания 2.2.

2.4 Возможные неисправности в процессе использования Л178/1.2

2.4.1 Возможные неисправности в процессе использования Л178/1.2 по назначению, встречающиеся при проверке, настройке и эксплуатации, указаны в таблице 1.

Таблица 1

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Способ устранения
Отсутствие сигналов на выходах при вращениях поводка Л178/1.2	Обрыв или замыкание внешних или внутренних цепей	Найти и устранить обрыв. В случае обрыва выводов внутри формирователя, заменить его
	Загрязнение оптопары	Снять крышку с Л178/1.2. Очистить оптопару от загрязнения. Промыть спиртом

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание (ТО) Л178/1.2 производится с целью предупреждения отказов в работе датчика и содержания его в рабочем состоянии в течение всего срока службы.

3.1.2 Техническое обслуживание подразделяется на ежедневное и годовое. Рекомендуется совмещать техническое обслуживание Л178/1.2 с техническим обслуживанием локомотива.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При эксплуатации Л178/1.2 необходимо соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Главгосэнергонадзором 21 декабря 1984 года, и требования безопасности по ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.056-81.

3.2.2 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ ВСЕХ РАБОТАХ В Л178/1.2, НАХОДЯЩЕМСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ, ПРОВОДИТЬ ДОРАБОТКУ МОНТАЖА, СОЕДИНЯТЬ И РАЗЪЕДИНЯТЬ КОНЦЫ ЭЛЕКТРОКАБЕЛЯ НА КОНТАКТАХ ДАТЧИКА, ПРОВОДИТЬ ДРУГИЕ РАБОТЫ.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Техническое обслуживание должно проводиться по графику, составленному и утвержденному потребителем на основании рекомендаций настоящего раздела. Рекомендуется совмещение технического обслуживания Л178/1.2 с ТР-1 и ТР-2 локомотива.

3.3.2 Ежедневное техническое обслуживание проводится машинистом локомотива перед каждой поездкой.

3.3.3 Основным видом обслуживания Л178/1.2 является периодическое техническое обслуживание. Периодическое техническое обслуживание проводится на месте эксплуатации представителем потребителя, имеющим документ на право технического обслуживания и ремонта.

3.3.4 Перечень мероприятий при проведении каждого вида технического обслуживания и последовательность их выполнения указаны в таблице 2.

Таблица 2

Вид работы	Содержание работы	Периодичность проведения
Ежедневное техническое обслуживание	Проверить качество закрепления Л178/1.2 на буксе Проверить крепление стакана (позиция 3) и гайки (позиция 4) к корпусу (позиция 1) (см.рисунок 5)	Перед каждой поездкой
Замена смазки подшипникового узла	Снять крышку корпуса. Снять формователь импульсов. Очистить пазы оптопар от загрязнения и промыть спиртом. Разобрать узел подшипника. Удалить старую смазку ветошью. Промыть в авиационном бензине детали узла. Набить смазкой ЦИАТИМ 221. Сборку производить в обратном порядке	Не реже одного раза в два года

После устранения неисправностей, а также при разборке и замене смазки, необходимо проводить поверку Л178/1.2 согласно методике поверки ЦАКТ.402131.001 Д1.

3.3.5 Годовые нормы расхода материалов на техническое обслуживание:

- * спирт этиловый технический гидролизный ректифицированный ГОСТ Р 55878-2013. Норма расхода - 0,005 л;
- * ткань хлопчатобумажная ГОСТ 29298-2005 - 0,1 м.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 При ремонте Л178/1.2 необходимо соблюдать следующие требования:

- * производить замену радиоэлементов в Л178/1.2 при выключенном электропитании;
- * производить монтажные работы в Л178/1.2 паяльником, рассчитанным на напряжение не выше 36 В;
- * при пайке держать под нагревом контакты интегральных микросхем не более 2 секунд.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Л178/1.2 и его модификации в упаковке предприятия-изготовителя транспортируется на любое расстояние всеми видами транспорта (кроме морского) в крытых транспортных средствах.

5.2 Л178/1.2 в упаковке для транспортирования должен выдерживать без повреждения:

- воздействие температур от минус 50 до плюс 50 °С;
- воздействие относительной влажности $(98 \pm 2) \%$ при температуре 25 °С;
- транспортную тряску с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

5.3 При погрузке и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков на таре и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности.

5.4 Л178/1.2 в упаковке хранится в складских помещениях при температуре от минус 50 до плюс 50 °С, при относительной влажности воздуха не более 98 %, при отсутствии действия паров кислот, щелочей и других вредных примесей.

5.5 Расстояние между стенами, полом помещения и упакованными Л178/1.2 должно быть не менее 100 мм.

5.6 При хранении не допускается расположение отопительных приборов ближе, чем на один метр от упакованного Л178/1.2.

5.7 Срок годности заводской консервации 12 месяцев. По истечении срока годности консервации и при необходимости дальнейшего хранения Л178/1.2 следует производить переконсервацию по ГОСТ 9.014-78.

6 Требования охраны окружающей среды

6.1 Л178/1.2 при эксплуатации, транспортировании и хранении не оказывает прямого и косвенного вредного воздействия на окружающую среду.

7 Сведения об утилизации

7.1 Л178/1.2 при утилизации не оказывает прямого и косвенного вредного воздействия на окружающую среду.

