ИНДИКАТОР ПЛОТНОСТИ ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ

ИПТМ-395

Руководство по эксплуатации

ЦАКТ.468214.007 РЭ

Содержание

1 Описание и работа изделия 4
1.1 Назначение 4
1.2 Технические характеристики 6
1.3 Состав устройства 9
1.4 Описание и работа ИПТМ 9
1.5 Маркировка 12
1.6 Упаковка 13
2 Описание и работа в составе СИПТМ 14
2.1 Общие сведения 14
2.2 Устройство и работа СИПТМ 14
3 Использование по назначению 18
3.1 Эксплуатационные ограничения 18
3.2 Подготовка ИПТМ к использованию 18
3.3 Подключение и монтаж СИПТМ 19
3.4 Использование ИПТМ 23
3.5 Действия в экстремальных ситуациях 26
4 Техническое обслуживание 27
4.1 Общие указания 27
4.2 Меры безопасности 27
4.3 Порядок технического обслуживания 27
4.4 Проверка ИПТМ на комплексе поверочном ИПК-3 28
4.5 Монтаж и демонтаж 30
5 Текущий ремонт изделия 30
5.1 Общие указания 30
5.2 Меры безопасности 30
6 Текущий ремонт составных частей изделия 30
6.1 Поиск и устранение отказов, повреждений 30
7 Транспортирование и хранение 31
8 Утилизация 32

Настоящее руководство по эксплуатации ЦАКТ.468214.007 РЭ (далее - РЭ) предназначено для изучения принципа работы, технических характеристик и основных вопросов, связанных с эксплуатацией индикатора плотности тормозной магистрали ИПТМ-395 ЦАКТ.468214.007 (далее – ИПТМ).

При изучении работы ИПТМ необходимо пользоваться эксплуатационной документацией согласно ЦАКТ.468214.007 ВЭ.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение

1.1.1 Наименование: Индикатор плотности тормозной магистрали ИПТМ-395.

1.1.2 ИПТМ имеет пять исполнений, отличающихся назначением дискретных выходов. Обозначения исполнений, их наименования и соответствие моделям контроллера крана машиниста ККМ (далее – ККМ) приведены в таблице 1.

1.1.3 ИПТМ входит в состав системы индикации плотности тормозной магистрали СИПТМ-395 (далее – СИПТМ), предназначенной для измерения плотности тормозной магистрали (далее – ТМ), обнаружения отклонений плотности от эталонных значений, индикации фактической плотности и сигнализации нарушений целостности ТМ, а также для проверки выполнения машинистом требований регламента контроля тормозов перед отправлением поезда и сигнализации нарушений этого регламента.

СИПТМ применяется на локомотивах, предназначенных для вождения грузовых поездов, а также для маневровой работы.

1.1.4 ИПТМ предназначен для эксплуатации при следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- относительная влажность до (98 ± 2) % при температуре окружающего воздуха плюс 25 °С;
- отсутствие в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей;
- максимально допустимая высота над уровнем моря не выше 1500 м.

Таблица 1

Обозначение изделия	Условное наименование изделия	Назначение дискретных выходов	Выполняемые функции ККМ
ЦАКТ.468214.007	ИПТМ-395	Для управления пневматическими и электропневматическими тормозами железнодорожного подвижного состава, а также для включения аварийного режима локомотива при экстренном торможении	ККМ-ЦМ/А и механического аналога 395-5
ЦАКТ.468214.007-01	ИПТМ-395/М	Для управления пневматическими и электропневматическими тормозами железнодорожного подвижного состава	ККМ-ЦММ/А и механического аналога 395-5
ЦАКТ.468214.007-02	ИПТМ-395/Г	Для управления пневматическими тормозами железнодорожного подвижного состава, а также для включения аварийного режима локомотива при экстренном торможении	ККМ-ЦГМ/А и механического аналога 395-3
ЦАКТ.468214.007-03	ИПТМ-395/Д	Для управления пневматическими и электропневматическими тормозами железнодорожного подвижного состава, а также для включения аварийного режима локомотива при экстренном торможении с дополнительным выходом для различения позиций крана 1 и 2, 3 и 4, 5 и 5а	ККМ-ЦДМ/А и механического аналога 395-4
ЦАКТ.468214.007-04	ИПТМ-395/И	Для управления подсыпкой песка при экстренном торможении	ККМ-ЦДМИ/А и механического аналога 395-4

1.2 Технические характеристики

1.2.1 ИПТМ осуществляет прием четырёх дискретных входных сигналов[1] постоянного тока с напряжением логической единицы от 18 до 75 В.

1.2.2 ИПТМ осуществляет определение положения крана машиниста.

1.2.3 ИПТМ измеряет давление воздуха в тормозном цилиндре (далее – ТЦ) и питательной магистрали локомотива.

1.2.4 ИПТМ принимает от прибора измерения скорости сигнал наличия движения локомотива.

1.2.5 Напряжение, подаваемое на выходные контакты ИПТМ - от 36 до 75 В относительно минуса нагрузки. Ток - не более 650 мА.

1.2.6 Уровни напряжений на выходных контактах 3, 5-7 разъема XS1 ИПТМ-395, ИПТМ-395/М, ИПТМ-395/Г соответствуют таблице 2.

Таблица 2 - Уровни напряжений на выходных контактах 3, 5-7 разъема XS1 ИПТМ-395, ИПТМ-395/М, ИПТМ-395/Г

Первая точка (выходной контакт XS1)	Вторая точка (выходной контакт XS1)	Уровни напряжений на выходных контактах						
		Положение рукоятки крана машиниста						
		I	II	III	IV	V_A	V	VI
ИПТМ-395								
7	4	H	H	H	H	H	H	L
3		H	H	L	L	L	L	L
6		L	L	H	H	L	L	L
5		L	L	L	L	H	H	H
ИПТМ-395/М								
7	4	H	H	H	H	H	H	L
3		H	H	H	H	L	L	L
6		L	L	H	H	H	H	H
5		L	L	L	L	H	H	H
ИПТМ-395/Г								
7	4	H	H	H	H	H	H	L
6		L	L	L	L	L	L	L
5		L	L	LL	L	L	L	L

Примечание – H – высокий уровень напряжения - не менее ($E_П$ - 3) В;
L – низкий уровень напряжения – не более 2 В.

[1] Функциональное назначение входных и выходных сигналов ИПТМ приведено в подразделе 2.2 настоящего РЭ.

1.2.7 Уровни напряжений на выходных контактах 3, 5-8 разъема XP2 ИПТМ-395/Д, ИПТМ-395/И соответствуют таблице 3.

Таблица 3 - Уровни напряжений на выходных контактах 3, 5-8 разъема XP2 ИПТМ-395/Д, ИПТМ-395/И

Первая точка (выходной контакт XP2)	Вторая точка (выходной контакт XP2)	Уровни напряжений на выходных контактах						
		Положение рукоятки крана машиниста						
		I	II	III	IV	V_A	V	VI
ИПТМ-395/Д								
7	4	H	H	H	H	H	H	L
3		H	H	L	L	L	L	L
6		L	L	H	H	L	L	L
5		L	L	L	L	H	H	H
8		L	H	L	H	L	H	L
ИПТМ-395/И								
7	4	L	L	L	L	L	L	H
3		H	H	L	L	L	L	L
6		L	L	H	H	L	L	L
5		L	L	L	L	H	H	H
8		L	H	L	H	L	H	L

Примечание – H – высокий уровень напряжения - не менее ($E_П$ - 3) В;
L – низкий уровень напряжения – не более 2 В.

1.2.8 Электропитание ИПТМ осуществляется от бортовой сети локомотива, на который он установлен, напряжением постоянного тока со следующими параметрами:

- напряжение бортовой сети 50 В с отклонением в диапазоне от 18 до 75 В;
- пульсация в пределах двойной амплитуды частотой от 100 до 150 Гц не более 20 % действующего напряжения питания, но не ниже минимального значения 18 В.

1.2.9 Мощность, потребляемая ИПТМ от бортовой сети локомотива при максимальном напряжении питания, не превышает 10 В·А.

1.2.10 Электрическая прочность изоляции цепей ИПТМ относительно корпуса при температуре окружающего воздуха плюс 25 °С и относительной влажности до 80 % выдерживает в течение одной минуты испытательное напряжение постоянного тока 1500 В.

1.2.11 Электрическое сопротивление изоляции цепей ИПТМ относительно корпуса не менее:

а) 10 МОм при температуре плюс 25 °С и относительной влажности до 80 %;

б) 1 МОм при температуре плюс 25 °С и относительной влажности до 98 %.

1.2.12 Время готовности к работе ИПТМ не более 5 с при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С.

1.2.13 ИПТМ обеспечивает возможность сообщения с внешними устройствами ввода-вывода по каналу Controller Area Network (далее - CAN).

1.2.14 ИПТМ имеет возможность принимать из CAN-интерфейса значения скорости и давления в ТЦ.

1.2.15 ИПТМ подает предупредительные и аварийные сигналы с помощью дисплея, световой и звуковой сигнализации и дискретных сигналов.

1.2.16 ИПТМ имеет внутреннюю энергонезависимую память.

1.2.17 ИПТМ в транспортной таре выдерживает без повреждений:

- транспортную тряску с ускорением 30 м/с^2 при частоте от 80 до 120 ударов в минуту;
- воздействие температур от минус 50 до плюс 50 °С;
- воздействие относительной влажности (98 $\pm$ 2) % при температуре плюс 25 °С;
- максимально допустимая высота над уровнем моря не выше 1500 м.

1.2.18 ИПТМ в части механических воздействий должно соответствовать классу М25 по ГОСТ 17516.1-90.

1.2.19 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой - IP54 по ГОСТ 14254-2015.

1.2.20 ИПТМ – устройство ремонтируемое, закон распределения времени безотказной работы – экспоненциальный.

1.2.21 Средняя наработка на отказ с учетом межремонтного профилактического обслуживания не менее 50000 часов при нормальных климатических условиях.

1.2.22 Средний срок службы ИПТМ Тсл. – не менее 15 лет с учетом проведения ремонтно-восстановительных работ.

1.2.23 Среднее время восстановления работоспособного состояния без учета времени доставки запасных частей Тв - не более двух часов.

1.2.24 Коэффициент технического использования - не менее 0,95 при условии проведения циклов технического обслуживания, предусмотренных настоящим РЭ.

1.2.25 Габаритные размеры ИПТМ, мм, не более – 170×170×90 .

1.2.26 Масса ИПТМ, кг, не более - 3,5.

1.3 Состав устройства

1.3.1 В состав ИПТМ, в зависимости от исполнения, входят:

- узел процессора УП ЦАКТ.467444.057 (далее – УП);
- узел коммутации УК ЦАКТ.468364.008 (далее – УК);
- блок управления и индикации ЦАКТ.468333.004 (далее – БУИ);
- узел кабельный ЦАКТ.685692.404.

1.4 Описание и работа ИПТМ

1.4.1 ИПТМ представляет собой блок, состоящий из трех печатных плат, помещенных в металлический корпус (общий вид ИПТМ представлен на рисунке 1):

- плата УП;
- плата УК;
- плата БУИ.

1.4.2 Плата УП содержит блок процессорной обработки, блок аналоговых сигналов, датчик угла поворота, блок интерфейсов, блок питания, блок звуковой сигнализации.

1.4.3 Аналоговые входы используются для съема сигналов с датчиков давления измерительного резервуара (далее – ДДИР) и датчика давления ТЦ (далее – ДДТЦ).

Аналоговые входы подключаются к аналого-цифровому преобразователю (далее – АЦП) для оцифровки, а затем через гальваническую развязку результаты преобразования отправляются в микроконтроллер по последовательному интерфейсу SPI:

- **ДДИР** – сигнал с датчика давления ИР используется непосредственно для измерения плотности тормозной магистрали (далее – ТМ);
- **ДДТЦ** – сигнал с датчика давления в ТЦ используется для определения режима работы локомотива движение/стоянка.

1.4.4 Датчик угла поворота служит для определения положения рукоятки крана машиниста усл.№395 (далее – КМ). Датчик угла поворота подключен к микроконтроллеру с помощью последовательного интерфейса через гальваническую развязку.

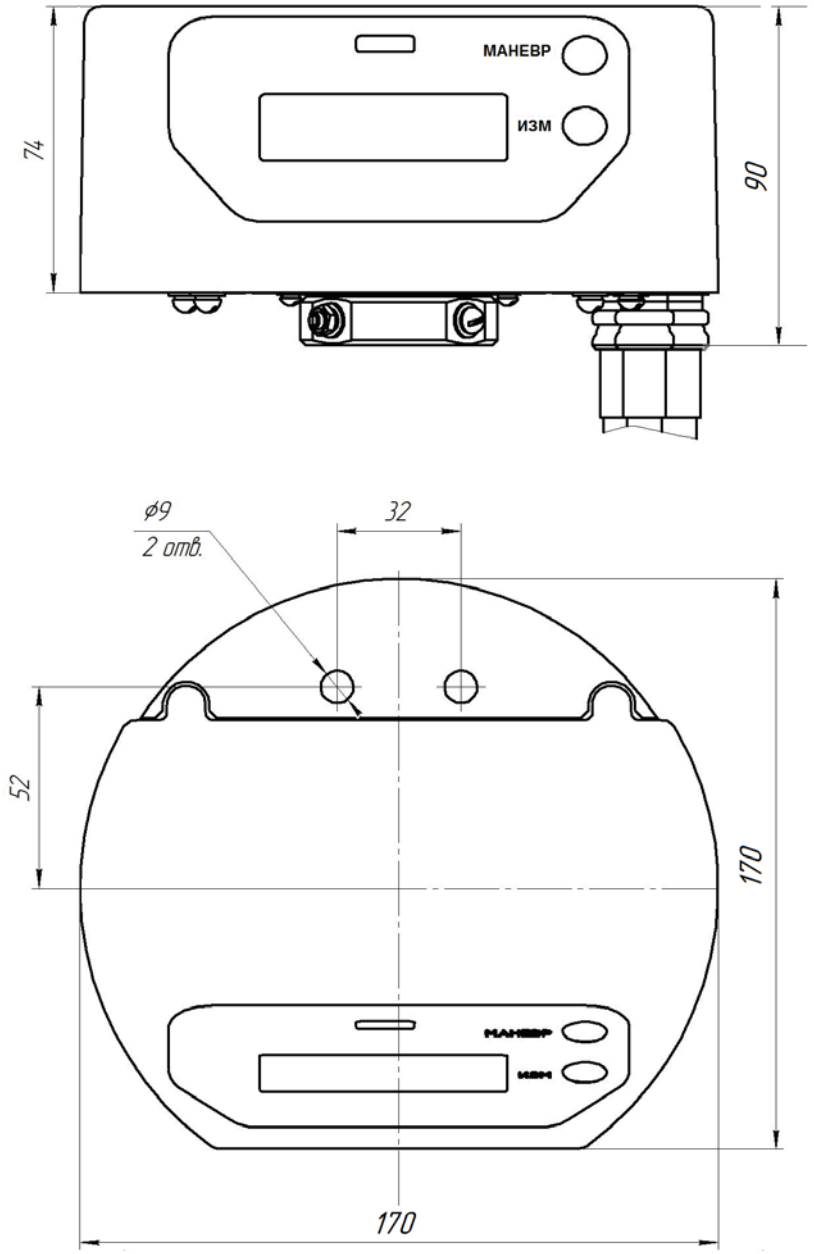


Рисунок 1 - Общий вид ИПТМ

1.4.5 Выход на интерфейс CAN производится микроконтроллером через гальваническую развязку и необходим для следующих целей:

- получения значения скорости (определения состояния стоянка/движение);
- доступа к значениям давлений ТМ и ТЦ, если они присутствуют в CAN;
- вывода сообщений ККМ с информацией о положении рукоятки КМ.

1.4.6 Постоянное энергонезависимое устройство памяти (далее – ПЗУ) используется микроконтроллером для хранения эталонного и текущего значения плотности ТМ.

1.4.7 Звуковая сигнализация включается совместно со световой сигнализацией в случаях, описанных в 1.4.12.

1.4.8 Плата УК содержит блок дискретных входов и выходов. Дискретные входы подключены к микроконтроллеру через оптронную гальваническую развязку и служат для определения состояния дискретных сигналов:

- «**Тяга**» – для определения состояния сигнала сбора цепи тяги (для определения попытки трогания);
- «**Скорость**» – для определения наличия скорости выше 10 км/ч при работе на локомотиве, оборудованном механическим скоростемером;
- «**Вентиль П206 1**" и "**Вентиль П206 2**» – для определения состояния вентилей приставки №206 к крану машиниста №395.

1.4.9 Дискретные выходы также подключены к микроконтроллеру через оптронную гальваническую развязку и имеют в своем составе транзисторные усилители. Дискретные выходы служат для управления внешними устройствами:

- «**Управление э/м клапаном**» – сигнал, управляющий закрытием электромагнитного клапана (далее – ЭМК); при подаче сигнала ЭМК закрывается, при снятии – открывается;
- «**СТОП**» – сигнал, служащий для индикации запрета на трогание;
- «**Включение компрессора**» – сигнал, управляющий контактами реле принудительного включения компрессора;
- «**Дискретные выходы ККМ**» – сигналы управления электропневматическим тормозом (далее – ЭПТ), песочницей и экстренным торможением, несущие информацию о текущем положении КМ, формируются микроконтроллером согласно алгоритму работы ККМ.

1.4.10 Плата БУИ содержит дисплей, кнопки управления, сигнальный светодиод и образует интерфейс пользователя.

Пользовательский интерфейс служит для ввода (отображения) информации и выбора режима работы машинистом.

1.4.11 Кнопки имеют функциональное назначение:

- кнопка **«ИЗМ»**. При кратковременном нажатии происходит вызов функции текущего опробования тормозов, а при длительном удержании происходит вызов функции полного опробования тормозов;
- кнопка **«МАНЕВР»**. С ее помощью производится подтверждение перехода в маневровый режим работы.

1.4.12 Световая сигнализация используется для оповещения машиниста о возникновении нештатной ситуации и состоит из светодиодного индикатора и дисплея. Световая сигнализация включается в случае:

- индикации запрета на трогание состава, если не проведена проверка плотности ТМ или проверка ТМ постановкой рукоятки КМ в I положение (отпуск и зарядка) непосредственно перед троганием;
- индикации запрета на трогание состава при обнаружении нарушения целостности ТМ;
- невозможности работы в поездном режиме при снижении давления измерительного резервуара (далее – ИР) меньше 650 кПа;
- необходимости выдать машинисту информацию (в виде текстовых сообщений);
- обнаружения нарушения целостности ТМ во время движения (сигнал «**СТОП**» в этом случае не подается);
- невозможности проведения проверки несоблюдения условий, указанных в 3.4 настоящего РЭ;
- попытки запустить измерение плотности ТМ при маневровой работе.

1.5 Маркировка

1.5.1 Качество маркировки должно соответствовать требованиям конструкторской документации на комплектующие изделия.

1.5.2 Маркировка транспортной тары должна соответствовать требованиям ОТУ и чертежам предприятия-изготовителя.

1.5.3 Транспортная маркировка должна содержать манипуляционные знаки «**Хрупкое. Осторожно**», «**Беречь от влаги**», «**Верх**», которые должны располагаться в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары.

1.5.4 Надписи и манипуляционные знаки, наносимые на транспортную тару, должны соответствовать чертежам предприятия - изготовителя и ГОСТ 14192-96.

1.6 Упаковка

1.6.1 Перед упаковыванием ИПТМ должна быть выполнена консервация по ГОСТ 9.014-78 для группы III-1 (вариант временной внутренней упаковки ВУ-5. Вариант защиты ВЗ-10).

1.6.2 Упаковка ИПТМ должна обеспечивать надежное предохранение от механических повреждений, пыли, влаги и климатических воздействий во время транспортирования и хранения в складских помещениях в пределах установленного гарантийного срока.

1.6.3 ИПТМ, а также эксплуатационная документация, должны быть упакованы в пакеты из полиэтиленовой пленки, открытые края которых должны быть заварены горячим способом.

1.6.4 В целях устранения влаги внутрь упаковки вместе с составными частями ИПТМ должен быть помещен силикагель в мешочке.

1.6.5 ИПТМ должен быть упакован в потребительскую тару.

1.6.6 В качестве потребительской тары должны применяться коробки из картона коробочного или картона гофрированного или чехлы и пакеты из полиэтиленовой пленки.

1.6.7 В качестве транспортной тары должны применяться ящики, изготовленные из пиломатериала мягких лиственных пород или фанеры. Ящики по торцам должны быть обиты стальной упаковочной лентой.

1.6.8 В качестве амортизационных материалов должны применяться бруски деревянные с прокладками из пластины губчатой, прокладки из картона гофрированного, бумага оберточная, стружка и другие материалы, обладающие амортизационными свойствами.

1.6.9 Номенклатура упаковки ИПТМ должна соответствовать упаковочному листу, содержащему следующие сведения:

- наименование и обозначение поставляемых ИПТМ, их количество;
- дату упаковывания;
- подпись или штамп ответственного за упаковывание и штамп отдела контроля качества;
- на каждый транспортный ящик должен заполняться упаковочный лист в двух экземплярах. Один экземпляр

упаковочного листа должен быть герметично упакован в полиэтиленовый пакет и закреплен на внешней части ящика, а второй - храниться в отделе контроля качества предприятия - изготовителя.

1.6.10 Допускается упаковывать в транспортную тару несколько ИПТМ.

1.6.11 После упаковывания транспортная тара должна быть опломбирована пломбой предприятия - изготовителя.

1.6.12 Масса груза - не более 100 кг.

1.6.13 Распаковывание ИПТМ после пребывания при температуре ниже 0 °С необходимо проводить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав его в нераспакованном виде в нормальных климатических условиях эксплуатации в течение шести часов.

2 Описание и работа в составе СИПТМ

2.1 Общие сведения

2.1.1 Описание и работа датчиков избыточного давления СТЭК-1-1.0-42-0.25-DIN и СТЭК-1-1.0-42-0.5-DIN приведены в руководстве по эксплуатации СТЭК.406222.001 РЭ.

2.1.2 Описание и работа электромагнитного клапана (далее – ЭМК) приведены в конструкторской документации на него.

2.2 Устройство и работа СИПТМ

2.2.1 СИПТМ представляет собой ИПТМ, подключенный к панели соединительной ПС-395 ЦАКТ.687226.019 (далее – ПС-395) посредством жгутов и кабелей, входящих в узел кабельный ЦАКТ.685692.404. К ПС-395, в свою очередь, подключаются датчики, ЭМК, реле. Кроме того, в СИПТМ входит пневматическое оборудование, состоящее из ИР и комплекта соединительного трубопровода. Подключение электрического оборудования осуществляется согласно схеме электрической подключений на локомотиве.

2.2.2 На ПС-395 имеются клеммные разъёмы для подключения:

- электропитания от бортовой сети локомотива;
- цепи питания "АЛСН";
- датчика избыточного давления СТЭК-1-1.0-42-0.25-DIN,

который используется для измерения давления воздуха в ИР;

- датчика избыточного давления СТЭК-1-1.0-42-0.5-DIN, который используется для измерения давления воздуха в ТЦ;
- ЭМК, который используется для разделения питательной и тормозной магистралей;
- электромагнитного реле коммутации цепей управления компрессором.

2.2.3 ИПТМ имеет кабель для подключения к CAN-интерфейсу. CAN-интерфейс используется для связи с другими устройствами железнодорожной автоматики и работает на скорости 25 кбод.

2.2.4 ИПТМ имеет кабель для подключения к цепям ЭПТ, песочницы, экстренного торможения.

2.2.5 СИПТМ принимает от прибора измерения скорости сигнал наличия движения локомотива. В роли такого прибора могут использоваться комплекс средств сбора и регистрации данных (далее – КПД), скоростемер локомотивный 3СЛ-2М или любой измеритель, работающий по каналу CAN или имеющий соответствующий дискретный выход.

2.2.6 СИПТМ осуществляет прием дискретных сигналов «**Тяга**», «**Скорость**» и вентилей приставки №206 к КМ.

2.2.7 СИПТМ имеет дискретные выходы для управления реле принудительного включения компрессора.

2.2.8 СИПТМ имеет режимы «**Стоянка**» и «**Движение**». Условия переходов из одного режима в другой указаны в таблице 4.

2.2.9 СИПТМ определяет состояние «Попытка трогания» как момент получения входного сигнала «**Тяга**» в режиме «**Стоянка**».

2.2.10 СИПТМ производит измерение плотности ТМ в любой момент времени при выполнении следующих условий:

- оба вентиля приставки к КМ усл. №206 включены;
- КМ находится во II (поездном) положении в течение двух минут до начала проверки и в течение самой проверки.

2.2.11 По команде машиниста СИПТМ обеспечивает измерение эталонного значения плотности ТМ и регистрирует его в ПЗУ при соблюдении всех условий, указанных в 2.2.10 настоящего РЭ.

2.2.12 СИПТМ хранит эталонное значение плотности ТМ в ПЗУ до проведения новой проверки при опробовании тормозов.

2.2.13 СИПТМ хранит текущее значение плотности ТМ до его изменения, независимо от режима движения локомотива.

2.2.14 При невозможности проведения измерения плотности ТМ по команде машиниста по причине невыполнения хотя бы одного из условий, указанных в 2.2.10 настоящего РЭ, СИПТМ подает машинисту световую и звуковую сигнализацию. При этом на дисплей выводится текстовое сообщение с указанием причины.

Таблица 4 – Условия переходов между режимами «Движение» и «Стоянка»

Исходное состояние	Входной сигнал «Скорость»	Входной сигнал «Тяга»	Превышение значения давления 0,1 МПа в ТЦ	Изменение состояния
Стоянка	0	0	0	Состояние сохраняется
Стоянка	0	0	1	Состояние сохраняется
Стоянка	0	1	0	Состояние сохраняется
Стоянка	0	1	1	Состояние сохраняется
Стоянка	1	0	0	Переход в режим «Движение»
Стоянка	1	0	1	Переход в режим «Движение»
Стоянка	1	1	0	Переход в режим «Движение»
Стоянка	1	1	1	Переход в режим «Движение»
Движение	0	0	0	Состояние сохраняется
Движение	0	0	1	Переход в режим «Стоянка»
Движение	0	1	0	Состояние сохраняется
Движение	0	1	1	Состояние сохраняется
Движение	1	0	0	Состояние сохраняется
Движение	1	0	1	Состояние сохраняется
Движение	1	1	0	Состояние сохраняется
Движение	1	1	1	Состояние сохраняется

2.2.15 При попытке трогания СИПТМ обеспечивает установку электрического сигнала «**СТОП**» в состояние логического «0» только в том случае, если выполнены все следующие условия:

- текущее значение плотности ТМ присутствует в ПЗУ;
- эталонное значение плотности ТМ присутствует в ПЗУ;
- текущее значение плотности ТМ отличается от эталонного не более чем на 20 %;
- менее чем за минуту до попытки трогания, КМ был кратковременно (на 3-5 с) переведен в положение I, либо с

момента остановки прошло менее 3 мин.

2.2.16 В случае невыполнения хотя бы одного из этих условий СИПТМ обеспечивает установку электрического сигнала «**СТОП**» в состояние логической «**1**» и подачу машинисту световой и звуковой сигнализации. При этом на дисплей выводится текстовое сообщение о запрете трогания поезда с указанием причины.

2.2.17 В режиме «**Стоянка**» СИПТМ поддерживает электрический сигнал «СТОП» в состоянии логической «**1**» до момента соблюдения всех условий, указанных в 2.2.15 настоящего РЭ. При переходе в режим «**Стоянка**» ИПТМ устанавливает электрический сигнал «**СТОП**» в состояние логической «**1**» после получения значения логического «**0**» со входного сигнала «**Тяга**».

2.2.18 СИПТМ обеспечивает машинисту возможность переключения режимов измерения текущего и эталонного значений плотности ТМ.

2.2.19 СИПТМ автоматически запускает измерение текущего значения плотности ТМ при каждом завершении процесса наполнения главного резервуара (далее – ГР) и при соблюдении всех условий, указанных в 2.2.15 настоящего РЭ.

2.2.20 СИПТМ обеспечивает независимость результата измерения плотности ТМ от работы потребителей сжатого воздуха из ГР во время измерения.

2.2.21 В случае необходимости наполнения ГР для проведения измерения плотности ТМ по команде машиниста, СИПТМ автоматически включает компрессор.

2.2.22 Если после окончания измерения плотности ТМ давление в ПМ превышает 0,85 МПа, СИПТМ повторно проводит измерение плотности без включения компрессора.

2.2.23 СИПТМ производит измерение плотности ТМ путем измерения времени падения давления в ПМ от 0,85 до 0,80 МПа.

2.2.24 В режиме «Движение» после окончания измерения текущего значения плотности ТМ СИПТМ производит сравнение текущего значения плотности ТМ с эталонным. Если текущее значение плотности ТМ отличается от эталонного более чем на 20 %, СИПТМ подает машинисту кратковременную световую и звуковую сигнализацию, не устанавливая выходной сигнал «**СТОП**» в состояние логической «**1**» до перехода в режим «**Стоянка**». При этом на дисплей выводится текстовое сообщение: «**Обнаружено нарушение целостности тормозной магистрали**».

2.2.25 СИПТМ обеспечивает машинисту возможность переключения из режима «**Поездной**» в режим «**Маневровый**» и обратно.

2.2.26 СИПТМ автоматически переходит из режима «**Маневровый**» в режим «**Поездной**» при уменьшении текущего значения плотности ТМ ниже установленного значения.

2.2.27 В режиме «**Маневровый**» СИПТМ поддерживает выходной сигнал «**СТОП**» в состоянии логического «**0**».

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Питание ИПТМ должно осуществляться напряжением постоянного тока от 18 до 75 В.

3.1.2 Питание ЭМК должно осуществляться напряжением постоянного тока от 35 до 75 В.

3.1.3 Давление измеряемой среды, прилагаемое к датчикам давления, не должно превышать 10 Па.

3.2 Подготовка ИПТМ к использованию

3.2.1 При подготовке ИПТМ к работе необходимо соблюдать меры безопасности:

- к работе с ИПТМ допускаются лица, ознакомленные с настоящим РЭ и прошедшие инструктаж и аттестацию по общепринятым правилам безопасности обращения с установками на напряжение до 1000 В;
- к работе не допускаются лица, подозреваемые в заболевании (температура, озноб, головная боль, дефект зрения, трясущиеся руки и т.д.).

3.2.2 При настройке и измерении параметров необходимо:

а) пользоваться исправным оборудованием и инструментом;

б) ремонт и настройку ИПТМ производить на столе, покрытом электроизоляционным материалом и не имеющем металлической обшивки;

в) надежно изолировать рабочие инструменты, применяемые при ремонте (отвертку, пинцет, щупы, присоединительные зажимы и т.д.);

г) пайку радиоэлементов производить паяльником напряжением питания не выше 42 В, включенным в сеть 220 В через разделительный трансформатор;

д) использовать приборы при настройке, регулировке и

контроле на рабочем месте, прошедшие проверку на соответствие техническим условиям по сопротивлению и прочности изоляции в установленные сроки.

3.2.3 Внешний осмотр проводить при отключенном питании. При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений наружных частей;
- отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий;
- четкость гравировки надписей.

3.3 Подключение и монтаж СИПТМ

3.3.1 Подключение СИПТМ (ИПТМ и его составных изделий) к цепям локомотива необходимо выполнять при выключенном питании и обесточенных блоках и узлах.

3.3.2 Подключение датчиков, ЭМК, реле и сигнальных цепей необходимо выполнять в следующей последовательности:

- обесточить ИПТМ, отключив разъемы от панели соединительной ПС-395;
- снять верхнюю крышку панели соединительной ПС-395, открутив четыре винта крепления;
- ослабить хомуты крепления жгутов, ослабив затяжку винтов;
- просунуть в отверстия с торца панели соединительной ПС-395 жгуты от датчиков, ЭМК, реле и сигнальных цепей;
- подключить провода, идущие от жгутов к клеммнику WAGO, согласно схеме электрической подключения на локомотиве;
- затянуть хомуты крепления жгутов;
- установить верхнюю крышку и закрепить её при помощи четырех винтов;
- подключить разъёмы к панели соединительной ПС-395.

3.3.3 Установить ИПТМ на КМ локомотива в следующей последовательности:

а) установить ручку КМ (позиция 8) в соответствии с рисунком 2 (для крана №395) или в соответствии с рисунком 3 (для крана №394) в крайнее левое положение;

б) поставить ИПТМ на кран машиниста так, чтобы метки на основании (позиция 4) и кольцо (позиция 5) были совмещены в соответствии с рисунком 2 или рисунком 3;

в) закрепить ИПТМ на КМ с помощью болтов (позиция 1), шайб пружинных (позиция 2) и шайб (позиция 3);

г) закрепить кольцо (позиция 5) с помощью винтов (позиция 6) и застопорить гайками (позиция 7).

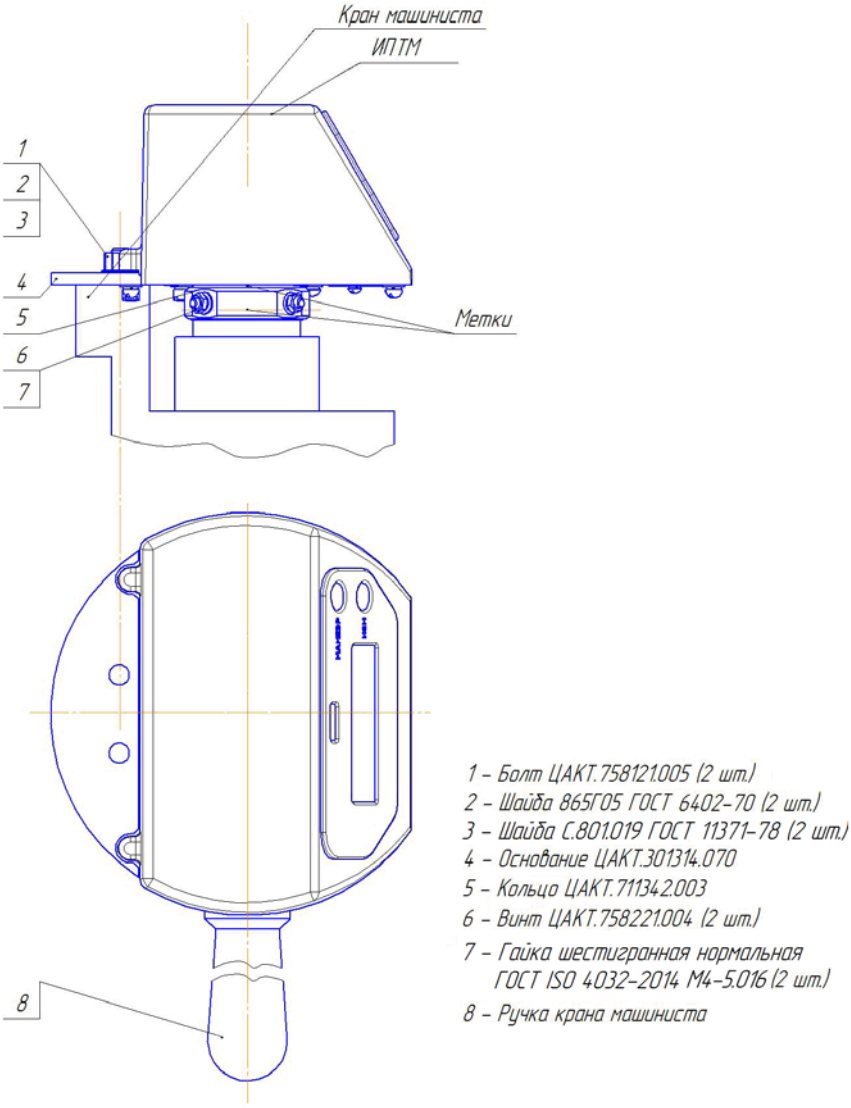
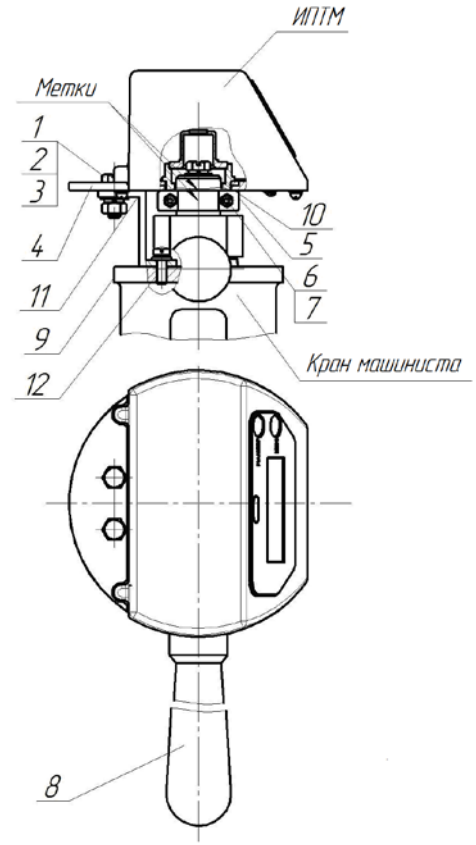


Рисунок 2 - Установка ИПТМ-395, ИПТМ-395/М, ИПТМ-395/Г, ИПТМ-395/Д, ИПТМ-395/И на кране машиниста №395



1 – Болт ЦАКТ.758121.005 (3 шт.) (КМЧ)
2 – Шайба 8 65Г 05 ГОСТ 6402–70 (3 шт.) (КМЧ)
3 – Шайба А.8 01.019 ГОСТ 11371–78 (3 шт.) (КМЧ)
4 – Основание ЦАКТ.301314.053
5 – Кольцо ЦАКТ.711342.003
6 – Винт ЦАКТ.758221.004 (2 шт.)
7 – Гайка шестигранная нормальная
ГОСТ ИСО 4032–2014 М4–5.016 (2 шт.)
8 – Ручка крана машиниста
9 – Крышка крана машиниста
10 – Стержень крана машиниста
11 – Кронштейн ЦАКТ.735416.038 (1 шт.) (КМЧ)
12 – Винт В М6х16.48.019 ГОСТ 1491–80 (2 шт.) (КМЧ)

Рисунок 3 - Установка ИПТМ-395, ИПТМ-395/М, ИПТМ-395/Г, ИПТМ-395/Д, ИПТМ-395/И на кране машиниста №394

3.3.4 Установку ИПТМ на кран машиниста №394 производить следующим образом:

а) доработать крышку (позиция 9) и стержень (позиция 10) крана машиниста (см. рисунок 3) в соответствии с рисунком 4;

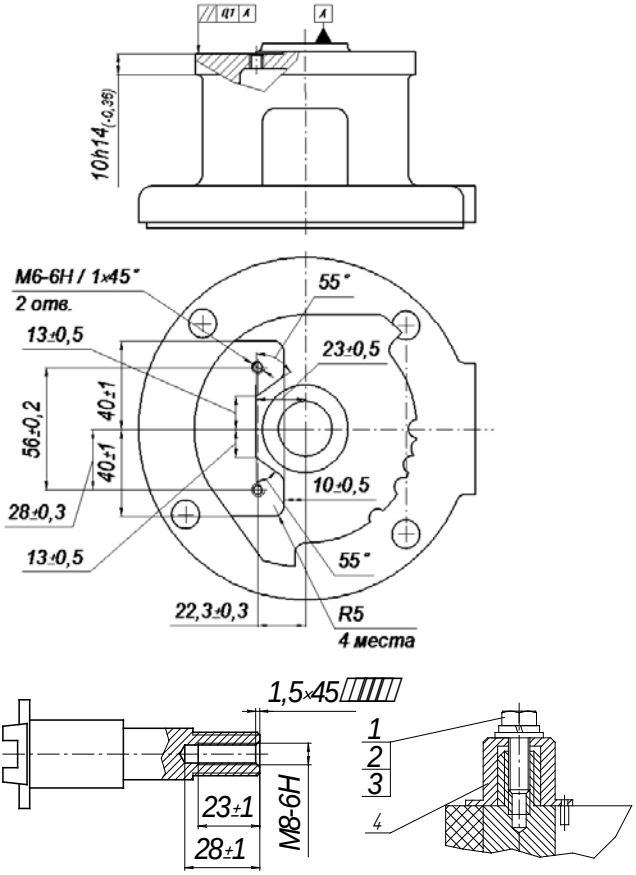


Рисунок 4

б) закрепить кронштейн (позиция 11) рисунка 3 винтами (позиция 12). Резьбовое соединение уплотнить льном трепаным ГОСТ 10330-76 на сурике железном густотертом ГОСТ 8292-85. Утечка воздуха не допускается;

в) закрепить втулку ЦАКТ.304142.005 (КМЧ) (позиция 4) на стержне болтом (позиция 1) в соответствии с рисунком 4.

3.3.5 Повторить действия 3.3.3, перечисления а) – г).

3.3.6 Подключить ИПТМ в соответствии с проектом установки оборудования на локомотиве.

3.4 Использование ИПТМ

3.4.1 Работа машиниста с ИПТМ при полном или сокращенном опробовании тормозов состоит в следующем:

- убедиться, что рукоятка КМ переведена и находится во II (поездном) положении в течение двух минут до начала проверки и в течение самой проверки;
- оба вентиля приставки №206 должны быть включены;
- при несоблюдении первых двух условий на дисплей выводится сообщение «**Невозможно произвести проверку**»;
- нажать и удерживать кнопку «**ИЗМ**» для вызова функции полного опробования тормозов до появления на дисплее ИПТМ сообщения **«Идет проверка эталонной плотности ТМ»;**
- ожидать завершения измерения плотности ТМ. По завершении измерения на дисплее ИПТМ появятся надпись **«Измерение эталонной плотности завершено»** и значение плотности ТМ;
- при появлении на дисплее ИПТМ сообщения о невозможности проведения проверки убедиться в том, что КМ во время начала проверки и в течение не менее двух минут до ее старта находился во II (поездном) положении.

3.4.2 Работа машиниста с ИПТМ при текущей проверке тормозов состоит в следующем.

Текущая проверка производится в пути следования перед троганием, если системой зафиксирована стоянка более трёх минут. Следует выполнить следующие действия:

- рукоятка КМ должна быть переведена и находиться во II (поездном) положении в течение двух минут до начала проверки и в течение самой проверки;
- оба вентиля приставки №206 к КМ должны быть включены;
- при несоблюдении первых двух условий на дисплей выводится сообщение "**Невозможно произвести проверку**";
- кратковременно нажать кнопку «**ИЗМ**» для вызова функции текущего опробования тормозов, после чего на дисплее выводится сообщение **«Идет измерение текущей плотности ТМ»**;

- по завершении текущего опробования тормозов на дисплее появится надпись **«Измерение текущей плотности завершено»**;
- перевести рукоятку КМ в III положение (перекрыша без питания) на 3-4 с. Убедиться (по манометру ТМ) в отсутствии утечек из ТМ;
- кратковременно (не более 2-3 с) перевести ручку КМ в I положение (отпуск и зарядка) и вернуть обратно во II (поездное) положение;
- начать движение.

3.4.3 Работа машиниста с ИПТМ в пути следования состоит в следующем:

- ИПТМ в пути следования производит автоматические измерения текущей плотности ТМ без участия локомотивной бригады. При обнаружении нарушения целостности ТМ ИПТМ подает звуковую и световую сигнализацию, на дисплее ИПТМ отображается сообщение **«Обнаружено нарушение целостности ТМ»**, но сигнал «**СТОП**» при этом не подается;
- при обнаружении нарушения целостности ТМ в движении, после остановки локомотива трогание запрещено до восстановления целостности ТМ и проведения измерения текущей плотности ТМ.

3.4.4 Работа машиниста с ИПТМ при трогании в поездном режиме движения состоит в следующем:

- если со времени остановки прошло менее трех минут, трогание производится в обычном порядке;
- если со времени остановки прошло более трех минут, необходимо произвести следующие действия:

1) перевести рукоятку КМ в III (перекрыша без питания) положение на 3-4 с. Убедиться (по манометру ТМ) в отсутствии утечек из ТМ;

2) кратковременно (на 2-3 с) перевести рукоятку КМ в I положение с последующим возвратом рукоятки во II (поездное) положение;

3) после кратковременного перевода рукоятки крана машиниста в I положение у машиниста есть две минуты, чтобы осуществить попытку трогания;

- при попытке трогания ИПТМ автоматически производит следующие действия:

1) производится проверка признака кратковременной постановки рукоятки КМ в I положение. В случае отсутствия этого признака будет подан дискретный сигнал «**СТОП**» и на дисплее

ИПТМ появится сообщение «**С момента постановки в первую позицию прошло более 2 минут»**;

2) производится сравнение плотности тормозной магистрали, измеренной при полном опробовании тормозов и плотности, измеренной во время текущей проверки. В случае совпадения значений в пределах ±20 % проверка завершается успешно и на дисплее ИПТМ-395 появится сообщение «**Движение в поездном режиме**». В случае, если значение плотности ТМ, измеренной при полном опробовании тормозов, отличается от значения плотности ТМ, измеренной во время текущей проверки, более чем на 20 %, ИПТМ подаст звуковую и световую сигнализацию, на дисплее появится надпись «**Обнаружено нарушение целостности ТМ**», и будет подан дискретный сигнал «**СТОП**»;

- при неудачной попытке трогания необходимо восстановить целостность ТМ;
- при удачной попытке трогания на дисплее ИПТМ появится сообщение **«Движение в поездном режиме»**;
- при снижении значения давления ИР меньше 640 кПа ИПТМ не может работать в поездном режиме и переходит в маневровый режим. При этом ИПТМ подаёт краткий световой и звуковой сигнал, и выводит на дисплей надпись **«Давление ИР меньше 640 кПа»**. ИПТМ сможет перейти в поездной режим при условии восстановления нормального значения давления в ИР;
- для контроля значений давлений в ИР и ТЦ, получаемых ИПТМ со своих датчиков, машинист должен нажать кнопку «**МАНЕВР**». На дисплее при этом появится информация о значениях давления в ИР и ТЦ, которая заменит собой информацию о значениях измеренной плотности, а также информация о текущем режиме работы ИПТМ (если ИПТМ находится в поездном режиме, отображается буква «**П**», если в маневровом режиме - буква «**М**»). Чтобы вернуться к отображению измеренной плотности, машинист должен нажать кнопку «**МАНЕВР**» ещё раз;
- для контроля определяемой прибором позиции рукоятки КМ машинист должен смотреть на цифру с номером позиции, отображаемую на дисплее ИПТМ в правом нижнем углу. Цифра с номером позиции выводится в нижней строке дисплея ИПТМ вместе с информацией о значении плотности ТМ. Так, при установке рукоятки КМ во II (поездное) положение на дисплее должна отображаться надпись **"№2"** в правой части нижней строки.

3.4.5 Работа машиниста в маневровом режиме движения состоит в следующем.

В начале работы локомотива в маневровом режиме движения (без состава) машинист должен выполнить следующие действия:

- перевести рукоятку КМ во II (поездное) положение и удерживать ее в этом состоянии не менее двух минут;
- нажать и удерживать кнопку **«ИЗМ»** до появления на дисплее ИПТМ сообщения **«Идет измерение эталонной плотности ТМ»**;
- ожидать завершения измерения плотности ТМ. По завершении измерения на дисплее ИПТМ появятся сообщение **«Измерение эталонной плотности завершено»** и значение плотности ТМ. Нормальное значение плотности для локомотива без состава – более 360 с;
- если плотность ТМ более 360 с, на дисплее ИПТМ появится сообщение «**Нажмите кнопку МАНЕВР для перехода в маневровый режим**»;
- нажать кнопку **«МАНЕВР»**. На дисплее ИПТМ появится сообщение **«Маневровый режим»**, свидетельствующее о переходе на маневровую работу.

После перехода в маневровый режим работы ИПТМ не подает дискретный сигнал «**СТОП**», не производит проверок целостности ТМ и не требует измерения текущего значения плотности ТМ до проведения следующего опробования тормозов.

СИПТМ в маневровом режиме работы продолжает производить автоматические измерения текущей плотности ТМ без участия локомотивной бригады. Если значение плотности ТМ станет менее 300 с, ИПТМ автоматически перейдет в поездной режим работы. На дисплее ИПТМ при этом возникнет сообщение "**Поездной режим**" и прозвучит краткий звуковой сигнал.

3.5 Действия в экстремальных ситуациях

3.5.1 При появлении дыма или открытого пламени из составных частей ИПТМ необходимо срочно отключить питание от блока ИПТМ и панели соединительной ПС-395 и принять меры по локализации и тушению возгорания.

3.5.2 В случае неоткрытия ЭМК при проведении проверки необходимо отключить питание от ИПТМ и панели соединительной ПС-395 и вручную произвести открытие крана, установленного параллельно ЭМК.

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание ИПТМ должно производиться персоналом, прошедшим специальную подготовку и изучившим настоящее РЭ. Уровень специальной подготовки персонала должен соответствовать квалификации наладчика КИП 8 разряда согласно «Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих».

4.2 Меры безопасности

4.2.1 Все работы по монтажу и эксплуатации ИПТМ должны производиться с соблюдением «Правил устройства электроустановок» и «Правил эксплуатации электроустановок потребителей и правил технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также в соответствии с инструкцией по технике безопасности, действующей на железнодорожном транспорте при эксплуатации и обслуживании подвижного состава.

4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 Техническое обслуживание ИПТМ сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем РЭ, профилактическому осмотру и периодической проверке работоспособности по 4.4 настоящего РЭ. Рекомендуемый интервал проверки работоспособности –1 год.

4.3.2 Профилактический осмотр ИПТМ допускается совмещать с техническим обслуживанием и текущим ремонтом тепловоза.

4.3.3 При профилактическом осмотре проводится проверка внешнего состояния ИПТМ. На поверхности блоков, датчиков, ЭМК, входящих в состав ИПТМ, не допускается наличие горюче-смазочных материалов. При обнаружении на поверхности блоков, датчиков, ЭМК, входящих в состав ИПТМ, горюче-смазочных материалов и влаги устранить причину их попадания на поверхность и протереть наружную поверхность чистой сухой салфеткой до полного удаления загрязнений.

4.3.4 Проверить наличие пломб на кожухе ИПТМ.

4.4 Проверка ИПТМ на комплексе поверочном ИПК-3

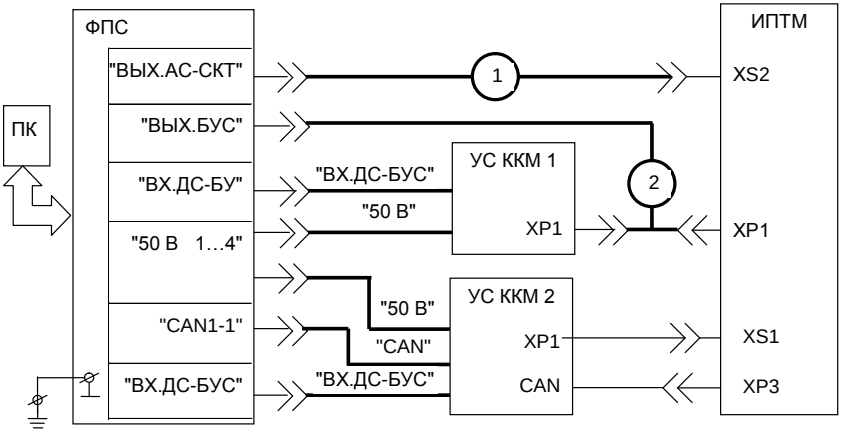
4.4.1 Проверку ИПТМ на комплексе поверочном ИПК-3 (далее – ИПК) проводить в следующей последовательности:

- установить ИПТМ на КМ так, чтобы метки на основании (позиция 4) и кольцо (позиция 5) были совмещены в соответствии с рисунком 2 или рисунком 3;
- закрепить ИПТМ на КМ с помощью болтов (позиция 1), шайб пружинных (позиция 2) и шайб (позиция 3);
- закрепить кольцо (позиция 5) с помощью винтов (позиция 6) и застопорить гайками (позиция 7);
- собрать схему в соответствии с рисунком 5 для проверки ИПТМ-395, ИПТМ-395/М, ИПТМ-395/Г или в соответствии с рисунком 6 для проверки ИПТМ-395/Д, ИПТМ-395/И;
- включить питание персонального компьютера (далее – ПК). После загрузки операционной системы Windows 7 включить питание формирователя и приемника сигналов ФПС-3 (далее – ФПС) переводом клавиши **"~220 В**" на ФПС в положение **«ВКЛ»**;
- запустить программу «**Мастер сценариев»**;
- во вкладке **«Сценарии и программы»** выбрать «**Проверка ККМ»**;
- во вкладке «**Этапы**» выбрать этап, соответствующий настроенному варианту исполнения ИПТМ согласно таблице 5;

Таблица 5

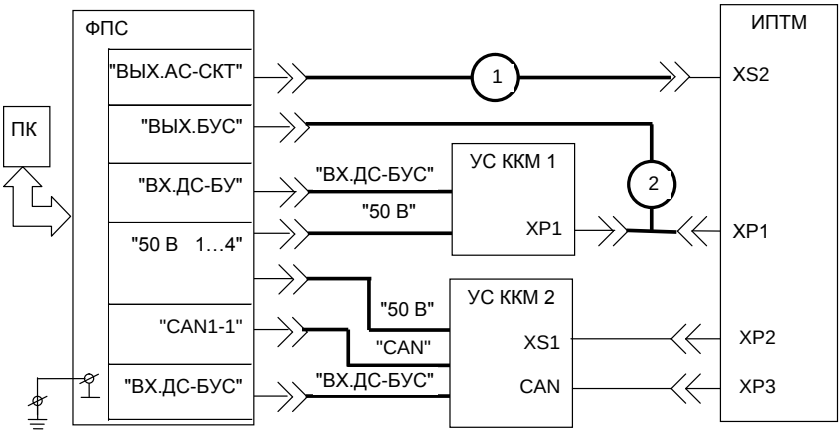
Условное наименование изделия	Этап проверки
ИПТМ-395	ККМ-ЦМ
ИПТМ-395/Д	ККМ-ЦДМ
ИПТМ-395/М	ККМ-ЦММ
ИПТМ-395/Г	ККМ-ЦГМ
ИПТМ-395/И	ККМ-ЦДМИ

- во вкладке «**Параметры»** установить параметры «**Номер ККМ»**, «**Температура и относительная влажность окружающего воздуха"**, «**Атмосферное давление»** и «**Фамилия проверяющего»**;
- запустить выполнение проверки ИПТМ нажатием кнопки «**Запустить**» во вкладке «**Процесс**». При проверке следовать указаниям на экране ПК;
- после окончания проверки распечатать протокол;
- выключить питание на ФПС переводом клавиши «**~220 В**» в положение **«ВЫКЛ»**.



1 – кабель ЦАКТ.685693.118;
2 – кабель ЦАКТ.685694.004;
УС ККМ 1, УС ККМ 2 – устройство соединительное для ККМ УС ККМ ЦАКТ.687291.006;
ФПС – формирователь и приемник сигналов ФПС-3 ЦАКТ.468173.006.

Рисунок 5 – Подключение ИПТМ-395, ИПТМ-395/М, ИПТМ-395/Г к ИПК-3



1 – кабель ЦАКТ.685693.118;
2 – кабель ЦАКТ.685694.004;
УС ККМ 1, УС ККМ 2 – устройство соединительное для ККМ УС ККМ ЦАКТ.687291.006;
ФПС – формирователь и приемник сигналов ФПС-3 ЦАКТ.468173.006.

Рисунок 6 – Подключение ИПТМ-395/Д, ИПТМ-395/И к ИПК-3

4.5 Монтаж и демонтаж

4.5.1 Установка ИПТМ и составных частей СИПТМ на локомотиве осуществляется в местах, где обеспечивается возможность их осмотра и обслуживания без демонтажа сопрягаемого или близлежащего оборудования.

5 Текущий ремонт изделия

5.1 Общие указания

5.1.1 Потребитель может осуществлять самостоятельный ремонт ИПТМ в следующих случаях:

- восстановление изоляции соединительных жгутов;
- восстановление проводников соединительных жгутов;
- замена ИПТМ целиком;
- замена узлов процессора, коммутации, блока управления и индикации ИПТМ.

5.1.2 В связи с высоким классом печатных плат ремонт узлов процессора, коммутации, блока управления и индикации ИПТМ должен проводиться на предприятии-изготовителе.

5.2 Меры безопасности

5.2.1 Общие требования безопасности к конструкции ИПТМ соответствуют требованиям безопасности по ГОСТ 60950-2002 (МЭК 950-86).

5.2.2 При эксплуатации ИПТМ необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Главгосэнергонадзором 21 декабря 1984 г.

6 Текущий ремонт составных частей изделия

6.1 Поиск и устранение отказов, повреждений

6.1.1 При получении сообщения о неисправности датчика:

- проверить надёжность подключения ИПТМ к панели соединительной ПС-395;
- снять крышку ПС-395 и проверить надежность подключения кабеля датчика к клеммным колодкам WAGO;

- при помощи вольтметра проверить напряжение питания на клеммных колодках ПС -395;
- при помощи вольтметра проверить напряжение питания на разъеме, подключаемом к датчику;
- при помощи омметра проверить отсутствие замыканий между проводами жгута;
- при помощи омметра проверить целостность проводов жгута.

7 Транспортирование и хранение

7.1 ИПТМ в упаковке предприятия-изготовителя транспортируются на любое расстояние всеми видами транспорта (кроме морского) в крытых транспортных средствах, в условиях ОЖ4 по ГОСТ 15150-69 в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта, позволяющих сохранить товарный вид и работоспособность ИПТМ после его транспортировки, при воздействии следующих факторов:

- температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительной влажности до 98 % при температуре плюс 25 °С;
- транспортной тряске с ускорением 30 м/с^2 при частоте ударов от 80 до 120 в минуту;
- атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

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

7.3 Отправку упакованных ИПТМ производить мелким тоннажным видом в крытых вагонах или универсальных контейнерах.

7.4 Условия хранения ИПТМ до ввода в эксплуатацию должны соответствовать ГОСТ 22261-94. ИПТМ следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре плюс 25 °С без содержания пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

7.5 Размещение упакованного ИПТМ рядом с источником тепла запрещается.

8 Утилизация

8.1 ИПТМ при утилизации не оказывает прямого и косвенного вредного воздействия на окружающую среду.