



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

117418 г.Москва, Нахимовский проспект, д.31 т.(495) 544-00-00, 129-19-11

08.10.2014

№ 1975/550-2014

У Т В Е Р Ж Д А Ў

Зам. Генерального директора
по метрологии
ФБУ «Ростест-Москва»



Е.В. Морин

“08” октября 2014 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительно-информационные узлов учета № 161 – 169
системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР)
Восточно-Сибирской железной дороги

Методика поверки
МП 1975/550-2014

Москва
2014

Настоящая методика поверки распространяется на каналы измерительно-информационные узлов учета № 161 – 169 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги (далее по тексту ИИК узлов учета № 161 – 169 или АСКУ ТЭР) и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок ее измерительных компонентов.

Замену отдельных технических компонентов допускается проводить без дополнительной поверки, если устанавливаемые компоненты поверены и их метрологические характеристики не хуже заменяемых. В состав ИИК узлов учета № 161 – 169 входят измерительные компоненты, приведенные в Приложении.

Интервал между поверками каналов измерительно-информационных узлов учета № 161 – 169 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги составляет 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1. Внешний осмотр	7.1
2. Опробование	7.2
3. Проверка автоматического считывания информации из энергонезависимой памяти измерительного компонента за период разрыва линии связи	7.3
4. Проверка метрологических характеристик измерительных компонентов ИИК узлов учета № 161 – 169	7.4

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Основные средства поверки:

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °C, цена деления 1°C;
- установка поверочная УП-150, пределы допускаемой относительной погрешности $\delta v = \pm 0,25\%$;
- генератор импульсов Г5-69, $\delta u \leq \pm 0,1\%$; $U_{имп} < 4,5$ В; $t_{имп} < 5$ мс; $T_{max} = 99$ с;
- имитаторы термопреобразователей сопротивления МК3002-1, класс точности 0,005;
- калибратор – измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000, пределы допускаемой абсолютной погрешности при воспроизведении и измерении постоянного тока от 0 до 25 мА, $\Delta = \pm 0,003$ мА;
- установка «Поток – Т», относительная погрешность воспроизведения скорости потока $\pm 0,2\%$;
- термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М, 1-го разряда;
- грузопоршневой манометр МП-6 II-го разряда, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,05\%$, пределы измерения от 0,06 до 0,6 МПа;
- грузопоршневой манометр МП-60 II-го разряда, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,05\%$, пределы измерения от 0,6 до 6 МПа.

2.2. Методики поверки на измерительные компоненты АСКУ ТЭР прилагаются к МП 1975/550-2014.

2.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке и/или оттиск поверительного клейма.

2.4. Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки ИИК узлов учета № 161 – 169 допускают поверителей, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012, изучивших настоящую рекомендацию, методики поверки на измерительные компоненты и руководство по эксплуатации на каналы измерительно-информационные узлов учета № 161 – 169 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016 (РД 153-34.0-03.150), а также требования безопасности на средства поверки, поверяемые теплосчетчики, преобразователи расхода, датчики температуры и давления, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. Условия поверки каналов измерительно-информационных узлов учета № 161 – 169 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги должны соответствовать условиям ее эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

5.2. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия, если иные условия не указаны в методиках поверки на средства измерений в составе ИИК узлов учета № 161 – 169:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| - температура окружающего воздуха | (20 ± 5) $^{\circ}\text{C}$; |
| - относительная влажность воздуха | от 30 до 80 %; |
| - атмосферное давление | от 86 до 107 кПа; |
| - напряжение сети питания | $220\pm15\%$ В |
| - частота сети питания | 50 ± 1 Гц; |

5.3. Поверяемые и эталонные средства измерений должны быть выдержаны перед поверкой не менее времени, указанного в их эксплуатационной документации.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- руководство по эксплуатации на ИИК узлов учета № 161 – 169;
- описание типа ИИК узлов учета № 161 – 169;
- свидетельства о поверке измерительных компонентов, входящих в узлы учета, и свидетельство о предыдущей поверке ИИК узлов учета № 161 – 169 (при периодической и внеочередной поверке);
- паспорт-формуляр на ИИК узлов учета № 161 – 169.

6.2. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала объектов к местам установки приборов учета, по размещению эталонов, отключению в необходимых случаях поверяемых средств измерений от штатной схемы;
- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;
- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в их методиках поверки.

6.3. Перед проведением поверки должны быть выполнены подготовительные работы в соответствии с требованиями методик поверки на средства измерений, входящие в состав ИИК узлов учета № 161 – 169.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр.

7.1.1. При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие ИИК узлов учета № 161 – 169 следующим требованиям:

- наличие паспорта-формуляра с указанием комплектности ИИК узлов учета № 161 – 169;
- комплектность ИИК узлов учета № 161 – 169 на соответствие паспорту-формуляру;
- наличие пломб на измерительных компонентах;
- наличие свидетельств о поверке, и/или поверительных клейм у измерительных компонентов ИИК узлов учета № 161 – 169;
- отсутствие внешних повреждений линий связи;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей и маркировки компонентов ИИК узлов учета № 161 – 169, регистрации (фиксированию) показаний по дисплеям теплосчетчиков и монитору автоматизированного рабочего места (АРМ);
- отсутствие на компонентах ИИК узлов учета № 161 – 169 трещин, царапин, вмятин, сколов и других механических повреждений, влияющих на работоспособность компонентов АСКУ ТЭР;
- отсутствие повреждений сетевых шнурков и герметичных вводов.

7.1.2. Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются все требования, указанные в п.п. 7.1.1.

7.2. Опробование

7.2.1 Опробование ИИК узлов учета № 161 – 169 проводят путем проверки вывода на показывающие устройства АСКУ ТЭР и печать информации с различных подсистем измерений, входящих в состав ИИК узлов учета № 161 – 169 в соответствие с эксплуатационной документацией, а также поверки путем сличения соответствия архивов с измерительной информацией ИВКС и узлах учета.

При опробовании проверяется отображение измеряемых параметров на мониторе АРМ, работоспособность и управление ИИК узлов учета № 161 – 169 в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

Результаты проверки считаются положительными, если функционирование и управление ИИК узлов учета № 161 – 169 осуществляется в точном соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2.2. Проверить регистрацию и индикацию неисправности линий связи измерительных каналов.

От первичного преобразователя тестируемого канала отсоединить линию связи (связующий компонент), тестируемый связующий компонент коротко замыкается со стороны первичного измерительного преобразователя.

В указанных случаях на мониторе АРМ должно быть выдано сообщение о неисправности линий связи с указанием идентификационного номера измерительного компонента.

Результат проверки считать положительным, если указанные тесты выполняются по всем проверяемым линиям связи.

7.3 Проверка автоматического считывания информации из энергонезависимой памяти измерительного компонента за период разрыва линии связи.

Проверку автоматического считывания ИИК узлов учета № 161 – 169 информации из энергонезависимой памяти измерительного компонента за период отсутствия обмена (разрыв связи, перерыв в электропитании компонентов АСКУ ТЭР) проводить в указанной ниже последовательности:

- оборвать связь между измерительным компонентом и УСПД ЭКОМ-3000;
- по истечении периода времени не менее двух часов связь восстановить;
- с измерительного компонента, входящего в состав испытуемого канала, считать базы данных архивированных значений всех измеряемых величин и параметров за интервал, включающий время отсутствия связи;
- по истечении периода времени не менее суток базу данных за этот интервал времени вывести на монитор компьютера АРМ.

Примечание - Съем базы данных последних архивированных значений из приборов учета должен осуществляться при помощи технических средств и программного обеспечения, поставляемого производителем прибора учета или путем распечатки архива на печатающем устройстве.

Результаты проверки по данному пункту методики считаются положительными, если на мониторе АРМ индицируются архивные значения, соответствующие значениям, считанным непосредственно с измерительного компонента.

7.4 Проверка метрологических характеристик измерительных компонентов ИИК узлов учета № 161 – 169.

На узлах учета ИИК узлов учета № 161 – 169 проверяются измерительные компоненты (тип и заводские номера приборов) на соответствие перечню, приведенному в паспорте-формуляре.

Проверяется наличие действующих свидетельств о поверке на все измерительные компоненты, входящие в состав ИИК узлов учета № 161 – 169.

Примечание – Проверку измерительных компонентов, входящих в состав ИИК узлов учета № 161 – 169, рекомендуется проводить совместно с поверкой АСКУ ТЭР по методикам поверки на эти измерительные компоненты. Методики поверки на измерительные компоненты АСКУ ТЭР прилагаются к МП 1975/550-2014.

7.4.1 Расчет предела допускаемой относительной погрешности ИИК тепловой энергии воды теплосчетчиками КМ-5.

Расчет относительной погрешности ИИК тепловой энергии воды проводят набором средств измерений:

- теплосчетчики класса С по ГОСТ Р 51649-2000 для закрытых систем теплоснабжения (ЗВСТ),
- теплосчетчики класса II по ГОСТ Р 8.591-2002 для открытых систем теплоснабжения (ОВСТ),
- термопреобразователи сопротивления класс А по ГОСТ 6651-2009.

Расчет относительной погрешности ИИК тепловой энергии воды проводят по формуле:

$$dQ = \sqrt{(dQ_1)^2 + (dQ_B)^2} \quad (1.1)$$

, где:

dQ_1 - вычисленная относительная погрешность тепловой энергии воды;

$dQ_B = \pm 0,1 \%$ - относительная погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии воды (расчетная).

Расчет dQ_1 для закрытых систем теплоснабжения (ЗВСТ) (узлы учета № 161 – 167) проводят по ГОСТ Р 51649-2000, класс С:

$$dQ_1 = \pm(2+4\Delta t_{min}/\Delta t+0,01G_b/G) \quad (1.2)$$

при $\Delta t_{min} \geq 3^{\circ}\text{C}$,

где: G_b – наибольшее значение расхода,

Δt_{min} – наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводе.

Таблица 4

№ узлов учета	Δt_{min} , $^{\circ}\text{C}$	Δt , $^{\circ}\text{C}$	D_u , мм	Диапазон измерений ИИК объемного расхода	G_b/G	$dQ_1, \%$	$dQ, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8
161	3	5	80				
	3	20					
162, 163, 165, 167	3	5	40				
	3	20					
164	3	5	32				
	3	20					
166	3	5	50				
	3	20					

Полученные значения относительной погрешности ИИК тепловой энергии воды для узлов учета 161 – 167 не превышают значений, указанных в требованиях «Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии теплоносителя».

Относительная погрешность ИИК ТЭ воды узлов учета № 168 и № 169 рассчитывается по ГОСТ Р 8.591-2002 для открытых систем теплоснабжения (ОВСТ) по формуле:

$$\delta Q_{\pi} = \frac{1,1}{f_{\max} k_{\min} t_{\min} + (1 - f_{\max})(t_{\min} - t_{\max})} \times \times \sqrt{[f_{\max} \Delta_1]^2 + [(1 - f_{\max}) \Delta_2]^2 + [\delta G(t_{\min} - t_{\max})]^2 + [\delta G f_{\max} (1 - k_{\min}) t_{\min} - t_{\max}]^2} \times 100, \quad (1.3)$$

Расчет проводим подставляя данные с узлов учета в программу для расчета относительной погрешности ИИК ТЭ воды узлов учета с открытыми системами теплоснабжения (ОВСТ):

Класс А для КТС-Б					
Gгвс		190	fmax		0,96315789
Gцгвс		183	kmin		0,22
Gв		280	d1		0,134
tp		95	d2		0,265
tобр		74	dG		0,01
tmin		40	dQ		5,05
txв		5			

Gгвс	19,722	забить свои расходы
Gцгвс	19,52	забить свои расходы
Gв	60	можно забить верхний предел, но в расчетах не участвует
tp	95	по техзаданию забить
tобр	70	по техзаданию забить
tmin	40	по требованию теплосетей
txв	5	по требованию теплосетей

Полученные значения относительной погрешности ИИК тепловой энергии воды не должны превышать значений, указанных в описании типа ИИК узлов учета № 239 – 254 и указанных в «Методике осуществления коммерческого учета тепловой энергии теплоносителя».

7.4.2. Проведение измерений при поверке ИИК объемного расхода воды, ИИК массового расхода воды, ИИК температуры воды и ИИК избыточного давления воды теплосчетчиками КМ-5 (при совместной поверке АСКУ ТЭР и теплосчетчиков).

7.4.2.1 Подготовка к измерениям при поверке ИИК объемного расхода воды, ИИК массового расхода воды, ИИК температуры воды и ИИК избыточного давления воды проводится по пп. 6.4.1, 6.4.2 (с учетом требований п. 5.4 и 5.5), 6.4.4, 6.4.6 методики поверки МП 4218-010-42968951-2006 «Теплосчетчики КМ-5. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2006 г.

Примечание - Поверка каналов давления и/или температуры КМ-5 может проводиться независимо от каналов расхода, поэтому для определения погрешностей измерительных каналов температуры и давления монтировать КМ-5 на проливные расходомерные или имитационные установки типа Поток – Т или др. не обязательно.

Проводят опробывание по п. 6.5.1, 6.5.3, 6.5.4 методики поверки МП 4218-010-42968951-2006 «Теплосчетчики КМ-5. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2006 г. МП 4218-010-42968951-2006

7.4.2.2 Проведение поверки ИИК объемного расхода воды, ИИК массового расхода воды, ИИК температуры воды и ИИК избыточного давления воды.

7.4.2.3 По п. 6.6.1 МП 4218-010-42968951-2006 разрешают доступ в КМ-5 к разделу меню "Поверка" путем установки переключателя ЕР, расположенного внутри платформы подключения, в положение "ON".

Примечание. К служебному меню при поверке доступ разрешается с помощью пломбируемого переключателя GR, расположенного на основной плате. После проведения поверки этот переключатель должен быть снова опломбирован.

Подробное описание режима "ПОВЕРКА" приведено в документе «КМ-5 Руководство по эксплуатации»

По п. 6.6.3 МП 4218-010-42968951-2006 для выбора пункта меню "ПОВЕРКА", нажимают 3 раза кнопку "↓" на лицевой панели вычислительного устройства КМ-5. При этом на дисплее отобразится надпись "ПОВЕРКА".

По п. 6.6.4 МП 4218-010-42968951-2006 для каждого поверяемого канала КМ-5 с помощью средств поверки последовательно устанавливаются эталонные значения измеряемой величины для заданных точек поверки. В каждой точке поверки проводятся не менее трех единичных измерений (наблюдений).

Примечание - Для увеличения скорости поверки в КМ-5 в режиме «ПОВЕРКА» возможно за один сеанс одновременные измерения и запоминание значений расхода температуры и давления по двум трубопроводам Поэтому возможно проведение единичных измерений по нескольким каналам одновременно. Для этого воспроизводятся эталонные значения сразу нескольких величин. При этом расход задается расходомерной или имитационной установкой, температура имитируется соответствующими сопротивлениями, давление задается соответствующими калибраторами тока. Преобразователи объема с импульсным выходом имитируются либо импульсным генератором пакетов импульсов, либо специальными установками (Приложение 1 МП 4218-010-42968951-2006).

По п. 6.6.5 МП 4218-010-42968951-2006 вход в меню "ИЗМЕРЕНИЯ", осуществляется подачей команды "ВВОД", для чего одновременно нажимаются кнопки "S" и "→". При этом на дисплее КМ-5 отображается надпись "НАЧАЛО ИЗМЕРЕНИЙ".

По п. 6.6.6 МП 4218-010-42968951-2006 начало выполнения измерений, осуществляется однократным нажатием кнопки "↓" или подачей на контакты "+SS" и "-SS" (Старт/стоп) сигнала "СТАРТ" – напряжения +12 В (которое подается автоматически, например, с расходомерной установки). При этом на дисплее КМ-5 отображается надпись "ИДУТ ИЗМЕРЕНИЯ".

По п. 6.6.7 МП 4218-010-42968951-2006 окончание единичного измерения осуществляется однократным нажатием кнопки "↓" или снятием с контактов "+SS" и "-SS" (Старт/стоп) напряжение +12В (сигнал "Стоп"). При этом на дисплее КМ-5 отображается надпись "КОНЕЦ ИЗМЕРЕНИЙ".

Примечание - Наименьшее время единичного измерения выбирается:

- для каналов давления температуры и разности температур (без датчиков) - 20 с;
- для каналов расхода - по времени наполнения при заданном расходе поверочной средой эталонной емкости (в том числе при поверке эталонных расходомеров по исходному эталону).

- для импульсных входов каналов объема по времени приема пакета из 1000 импульсов;

По п. 6.6.8 МП 4218-010-42968951-2006 за время единичного измерения $T_{ss} = (T_{stop} - T_{start})$ КМ - 5 измеряет и запоминает значения объема и массы измеряемой среды, прошедшей через преобразователь расхода, а также средние за время T_{ss} значения объемного и массового расхода, температуры, и давления измеряемой среды.

По п. 6.6.9 МП 4218-010-42968951-2006 снятие с дисплея КМ-5 значений измеренных величин осуществляется последовательным нажатием кнопки " \rightarrow ": при этом на дисплее КМ-5 будут последовательно отображаться измеренные величины (Рисунок 1 МП 4218-010-42968951-2006), где:

$T_{ss} = (T_{stop} - T_{start})$ - время единичного измерения; G_v – средний за время T_{ss} объемный расход; G_m – средний за время T_{ss} массовый расход; V – объем, накопленный за время T_{ss} ; M – масса, накопленная за время T_{ss} ; t – средняя за время T_{ss} температура измеряемой среды; P – среднее за время T_{ss} давление измеряемой среды в кг/см²; G_i – среднее за время T_{ss} значение кода расхода (служебная информация)

По п. 6.6.10 МП 4218-010-42968951-2006 точки, в которых проводится поверка каналов расхода КМ-5, в процентах от верхнего предела измерений, должны находиться в следующих диапазонах для преобразователей расхода класса В1 - (0,04 - 0,06), (0,14 – 0,16), (0,6 – 0,8), (1,8 – 2,2), (5 - 7), (38 - 42), (90 - 100). В каждой из указанных точек проводятся не менее трех единичных измерений (наблюдений).

Примечание 1. При входе в меню “ИЗМЕРЕНИЯ” в КМ - 5 автоматически производится переход в режим “ОСТАНОВ”. Для возобновления счета необходимо выбрать пункт меню “ВКЛ. СЧЕТА” и подать команду “ВВОД”.

Примечание 2. Поточную поверку измерительных компонентов КМ-5 целесообразно проводить на специальных установках, автоматизирующих процесс измерений.

По п. 6.6.11 МП 4218-010-42968951-2006 абсолютные погрешности Δ каналов объема с преобразователями объема с импульсным выходом (без учета погрешности преобразователей объема) определяются путем последовательной или одновременной подачи на рассматриваемые импульсные входы пакетов импульсов в количестве 1000 шт.

Поверка импульсных входов должна проводиться при двух значениях частоты следования импульсов в пакете, которые должны составлять: $10_1=f$ Гц и 5 Гц для модификации КМ-5-БИ; и 1 Гц и 50 Гц для всех остальных модификаций КМ-5. $=_2f$ $100_1=f=_2f$.

По п. 6.6.12.1 МП 4218-010-42968951-2006 во время поверки измерительных каналов с помощью эталонных средств измерений в режиме «ПОВЕРКА ВЫХОДОВ» измеряют величину выходного сигнала: тока $I_{вых}$, мА; или частоты $F_{вых}$, Гц. Для этого проводят следующие операции:

- пользуясь кнопками " \downarrow " и " \rightarrow " входят в пункт меню «ПОВЕРКА ВЫХОДОВ»;

- в режиме задания договорных констант последовательно устанавливают значения требуемых величин (параметров) 90 %, 20 % и 1 % от их наибольших значений. Для этого производят выполнение следующих операций:

- подается команда «Ввод», при этом на дисплее КМ-5 появится сообщение «ОЖИДАНИЕ»; выставляются требуемые значения величин (параметров);

подается команда «СТАРТ» (нажатием клавиши « \downarrow »);

измеряют, величины $I_{вых}$, и/или $F_{вых}$;

через время T_{ss} подается команда «СТОП» (нажатием клавиши « \downarrow »). При этом на дисплее КМ-5 появляется сообщение «<СТОП>».

Примечание - Время единичного измерения по п. 6.6.12 МП 4218-010-42968951-2006 должно быть не менее 20 с.

За результат измерений в п. 6.6.12 МП 4218-010-42968951-2006 принимается среднее за время T_{ss} значение $I_{вых}$, или $F_{вых}$. Количество единичных измерений (наблюдений) в каждой точке не менее 3. электрическая схема подключения средств поверки токовых и/или частотных выходов по Приложению 1 МП 4218-010-42968951-2006.

По п. 6.6.15 МП 4218-010-42968951-2006 определение погрешностей каналов температуры в двух трубопроводах без учета вклада погрешностей датчиков температуры, проводятся в точках, указанных в Таблице 3 МП 4218-010-42968951-2006. Для этого вместо обоих датчиков температуры одновременно подсоединяя эталонные сопротивления R , определенные по ГОСТ 6651.

Таблица 3 Эталонные значения параметров		
Температура в подающем трубопроводе, °C	Температура в обратном трубопроводе, °C	Разность температур в трубопроводах, °C
150	30	120
50	30	20
40	39	1

По п. 6.6.17 МП 4218-010-42968951-2006 относительная погрешность каналов давления КМ - 5 (без датчиков) определяется путем подачи с эталонных источников значений токов,

соответствующих давлениям $P = P_{max}$, $P = 0.5 \cdot P_{max}$ и $P = 0,1$ МПа, где P_{max} – верхний предел

измерений датчика давления. Для этого собирается схема по Приложению 1, Рисунок П1.1 МП 4218-010-42968951-2006 и производится расчет.

Значение тока I , соответствующее давлению P определяется по формуле:

$$I = I_{min} + (P - P_{min}) / (P_{max} - P_{min}) \times (I_{max} - I_{min}),$$

где P_{max} верхний, а P_{min} нижний пределы измерений датчика давления МПа, или кг/см²; I_{max} и I_{min} – соответствующие им значения токовых сигналов датчика давления.

Время единичного измерения не менее 20 с.

Примечание - Если в качестве эталонного средства поверки применяются калибраторы тока с фиксированными значениями, воспроизводимых токовых сигналов, то поверка производится при значениях тока $I = 20, 12$ и 4 мА, а соответствующие им эталонные значения давлений P определяются по формуле:

$$P = P_{min} + (I - I_{min}) \times (P_{max} - P_{min}) / (I_{max} - I_{min}).$$

По п. 6.7 МП 4218-010-42968951-2006 определяются значения погрешностей измерительных каналов КМ – 5.

7.4.2.4 Расчет пределов относительной погрешности ИИК объемного расхода воды и ИИК массового расхода воды для ИИК узлов учета № 161 – 169 (теплосчетчики поверены).

По паспорту на преобразователи расхода ППС в составе теплосчетчика КМ-5 с указаниями о поверке класс точности измерительного преобразователя «В1».

7.4.2.4.1 Расчет относительной погрешности ИИК объемного расхода воды проводят путем проверки соответствия погрешности преобразователей расхода, применяемых для изменения объемного расхода воды в соответствующей точке измерений диапазонам объемного расхода (динамическим диапазонам объемного расхода). (в соответствии с таблицей 2 паспорта на теплосчетчик КМ-5)

Таблица 5

№ узлов учета	Ду, мм	Диапазон измерений ИИК объемного расхода	Gв/G	δG	δM
161	80				
162, 163, 165, 167	40				
164	32				
166	50				
168	40				
169	50				

Относительная погрешность объемного расхода воды и массового расхода воды при заданных в системе диапазонах объемного расхода не выходит за допустимые для преобразователей расхода теплосчетчика КМ-5 значения, при которых соблюдаются требования «Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии теплоносителя» - не более 2%.

7.4.2.5 Расчет пределов относительной погрешности ИИК массового расхода воды

$$\delta M = \sqrt{(\delta G)^2 + (\delta M_B)^2}, \text{ где:}$$

δG - пределы относительной погрешности ИИК объемного расхода воды (в соответствии с таблицей 2 паспорта на теплосчетчик КМ-5 с указаниями о действующей поверке);

$\delta M_B = \pm 1$ единица младшего разряда- пределы относительной погрешности вычислительного канала массового расхода теплосчетчика КМ-5 (по паспорту теплосчетчика КМ-5 с указаниями о действующей поверке)

Пределы относительных погрешностей объемного расхода воды и массового расхода воды при заданных в системе диапазонах объемного расхода и массового расхода не должны выходить за допустимые для преобразователей расхода теплосчетчика КМ-5 значения, при которых соблюдаются требования «Правил учета тепловой энергии и теплоносителя» - не более 2%.

7.4.2.6 Расчет пределов абсолютной погрешности ИИК температуры теплоносителя t для ИИК узлов учета № 161 – 169.

Расчет абсолютной погрешности ИИК температуры теплоносителя t проводят для каналов ИИК узлов учета № 161 – 169, применяемых в подсистемах учета тепловой энергии, расчетным путем при минимальной и максимальной температурах.

Определение погрешности проводят по формуле:

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_B \quad (1.3)$$

, где:

Dt_1 - абсолютная погрешность первичного преобразователя температуры, ^0C (по его свидетельству о поверке);

$Dt_B = \pm (0,2 + 0,0005 \cdot |t|) ^0\text{C}$ - абсолютная погрешность измерительных каналов температуры среды (без учета погрешности преобразователей температуры), ^0C (по паспорту на теплосчетчик с указаниями о поверке).

В системе применены преобразователи температуры класса допуска А по ГОСТ Р 8.625–2006. Формула для расчета:

$$\Delta t_1 = \pm (0,15 + 0,002 \cdot |t|) ^0\text{C} \quad (1.4)$$

Диапазон измерений температуры: от плюс 40 до плюс 150 ^0C .

Полученные значения абсолютной погрешности ИИК температуры t не должны превышать пределов абсолютной погрешности температуры, указанной в требованиях «Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии теплоносителя».

7.4.2.7. Расчет пределов приведенной погрешности ИИК избыточного давления.

7.4.2.7.1 Расчет приведенной погрешности ИИК избыточного давления для каналов ИИК узлов учета № 161 – 169 проводят по пп. 5.3 и 5.4 МИ 1997-89.

7.4.2.7.2 Пределы приведенной погрешности ИИК избыточного давления при комплексной поверке измерительного канала давления (если теплосчетчики поверены) находим по паспорту на датчик давления в составе теплосчетчика КМ-5 с указаниями о действующей поверке.

Проверяем по паспорту на теплосчетчик КМ-5 при диапазонах измерений от 0,1 до 1,6 МПа значения приведенной погрешности измерений избыточного давления. Значения приведенной погрешности измерений ИИК избыточного давления не должны превышать предела приведенной погрешности измерений избыточного давления, указанной в описании типа АСКУ ТЭР и требованиях «Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии теплоносителя».

7.4.2.8 Результаты поверки считаются положительными, если:

- тип и заводской номер каждого измерительного компонента соответствуют паспорту-формуляру на ИИК узлов учета № 161 – 169;

- каждый измерительный компонент имеет действующее свидетельство (или соответствующую запись в паспорте) о поверке, выданные метрологической службой, аккредитованной на право поверки данного типа средств измерений;

- диапазоны измерений ИИК АСКУ ТЭР соответствуют заявленным в паспорте-формуляре и не выходят за границы диапазонов измерений измерительных компонентов теплосчетчика;

- расчетные и вычисленные значения пределов погрешностей ИИК теплосчетчика не превышают пределов нормированных погрешностей ИИК, указанных в описании типа АСКУ ТЭР и требованиях «Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии теплоносителя».

7.4.2.9 Проверка погрешности передачи измеренных значений

Проверка погрешности передачи измеренных значений проводится в следующей последовательности:

- с электронного блока измерительного компонента, входящего в состав испытуемого узла учета, считать базы данных архивированных значений всех измеряемых величин и параметров за фиксированный интервал времени;

- базы данных за тот же интервал времени вывести на монитор компьютера АРМ: на мониторе АРМ должны индицироваться архивные значения, соответствующие значениям, считанным непосредственно с вычислителя измерительного компонента.

Примечание - Съем базы данных последних архивированных значений из приборов учета должен осуществляться при помощи технических средств и программного обеспечения, поставляемого производителем прибора учета или путем распечатки архива на печатающем устройстве.

Результаты проверки считаются положительными, если архивные значения на мониторе АРМ совпадают с соответствующими значениями, снятыми непосредственно с измерительного компонента (теплосчетчика).

7.4.3 Проверка абсолютной погрешности и синхронизации внутренних часов компонентов ИИК узлов учета № 161 – 169

7.4.3.1 Подключают радиочасы «МИР РЧ-01» к переносному компьютеру и настраивают на нём точное время. После этого проверяется показание часов приборов учета и определяется разница показаний с переносным компьютером.

Сверить показания радиочасов «МИР РЧ-01» с показаниями часов устройства синхронизации времени в УСПД ЭКОМ-3000, сервере и теплосчетчиках и определить поправки: $D_{t_{1\text{УСПД}}}$, $D_{t_{1\text{тсч}}}$ (где i – номер теплосчетчиков), $D_{t_{1\text{ИВКС}}}$.

7.4.3.2 Спустя 24 ч распечатать журнал событий всех компонентов ИИК узлов учета № 161 – 169, имеющих встроенные программные часы (сервер, УСПД ЭКОМ-3000 и теплосчетчики) выделив события, соответствующие синхронизации часов сервера, УСПД и теплосчетчиков. Определить поправки: $D_{t_{2\text{УСПД}}}$, $D_{t_{2\text{тсч}}}$ (где i – номер теплосчетчика), $D_{t_{2\text{ИВКС}}}$. Рассчитать абсолютную погрешность внутренних часов УСПД ЭКОМ-3000, теплосчетчиков и сервера как разность поправок: $D_D = D_{t_2} - D_{t_1}$.

Абсолютная погрешность внутренних часов УСПД ЭКОМ-3000, сервера и теплосчетчиков в момент предшествующий коррекции не должна превышать предела допускаемой абсолютной погрешности внутренних часов компонентов АСКУ ТЭР, указанного в описании типа ИИК узлов учета № 161 – 169.

Результаты проверки считаются положительными, если абсолютная погрешность внутренних часов компонентов ИИК узлов учета № 161 – 169 не превышают ± 5 с.

7.4.4 Проверка программного обеспечения.

Проверка Цифрового идентификатора программного обеспечения происходит на сервере и УСПД ЭКОМ-3000, где установлены соответственно ПО ПК «Энергосфера» и ПО УСПД ЭКОМ-3000.

Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения ПК «Энергосфера» является библиотека – файл pso_metr.dll.

Идентификационные данные библиотеки pso_metr.dll приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Другие идентификационные данные, если имеются	ПО ПК «Энергосфера»

Метрологически значимой частью ПО УСПД ЭКОМ-3000 является специализированная библиотека – файл libecom.so.

Идентификационные данные библиотеки libecom.so приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Идентификационные данные ПО УСПД ЭКОМ-3000

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	libecom.so
Номер версии (идентификационный номер) ПО	11.159
Цифровой идентификатор ПО	d394e4969e78e00aae4cf8fb375da0e9
Другие идентификационные данные, если имеются	Внутреннее ПО УСПД «ЭКОМ-3000»

Метрологические характеристики ИИК узлов учета № 161 – 169 нормированы с учетом влияния ПО ПК «Энергосфера» и ПО УСПД ЭКОМ-3000.

Для проверки на сервере запускается менеджер файлов, позволяющих производить хэширование файлов (например, Unreal Commander v0.96). В менеджере файлов, необходимо открыть каталог и выделить следующие файлы: pso_metr.dll (ПО ПК«Энергосфера), libecom.so (ПО УСПД ЭКОМ-3000).

Далее в закладке Файл Главного меню выбрать команду – Просчитать хэш. После чего получится соответствующее выделенным файлам количество файлов, содержащих код MD5 в текстовом формате. При этом наименование файла MD5 строго соответствует наименованию файла, для которого проводилось хэширование.

Результат проверки считать положительным, если полученное количество файлов, содержащих код MD5 в текстовом формате совпадают с контрольной суммой исполняемого кода.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 На основании положительных результатов первичной или периодической поверки заполняется протокол поверки (форма протокола поверки приведена в Приложении 2 настоящей методики) и выдается свидетельство о поверке на каналы измерительно-информационные узлов учета № 161 – 169 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94 с указанием перечня измерительных каналов.

8.2 При отрицательных результатах поверки одного или нескольких измерительных каналов выдается извещение о непригодности канала (каналов). В этом случае в свидетельстве о поверке указывается перечень только тех измерительных каналов, которые прошли поверку с положительным результатом. Измерительные каналы с отрицательным результатом поверки к эксплуатации не допускаются. После получения положительных результатов поверки данных каналов, выдается свидетельство о поверке с указанием даты очередной поверки, соответствующей дате очередной поверки всех каналов измерительно-информационных узлов учета № 161 – 169 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги в целом.

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»

Зам. Начальника центра № 500

Р.В. Деев

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица П.1 - Состав измерительных комплексов измерительно-информационных каналов ИИК узлов учета № 161 – 169 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги

Название ИИК	Наименование СИ, тип СИ, № Госреестра СИ
1	2
Узел учета № 161. Ст. Зима, Иркутская обл., г. Зима, ул. Вокзальная, 12. Мастерские ШЧ	
ИИК ТЭ воды, ИИК массового расхода воды	Теплосчетчик электромагнитный, КМ-5 (мод. КМ-5-4-80), Госреестр № 18361-10, в том числе:
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду80
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду80
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), КТС-Б, Госреестр № 43096-09
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
Узел учета № 162. Ст. Новый Уоян, Республика Бурятия, п. Новый Уоян, ул. Железнодорожная, 2. Здание вокзала, ввод 1	
ИИК ТЭ воды ИИК массового расхода воды	Теплосчетчик электромагнитный, КМ-5 (мод. КМ-5-2-40), Госреестр № 18361-10, в том числе:
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду40
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду40
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), КТС-Б, Госреестр № 43096-09
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
Узел учета № 163. Ст. Новый Уоян, Республика Бурятия, п. Новый Уоян, ул. Железнодорожная, 2. Здание вокзала, ввод 2	
ИИК ТЭ воды, ИИК массового расхода воды	Теплосчетчик электромагнитный, КМ-5 (мод. КМ-5-2-40), Госреестр № 18361-10, в том числе:
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду40
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду40
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), КТС-Б, Госреестр № 43096-09
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
Узел учета № 164. Ст. Новый Уоян, Республика Бурятия, ст. Новый Уоян, 1241 км. ЭЧ-10 ДПКС	
ИИК ТЭ воды, ИИК массового расхода воды	Теплосчетчик электромагнитный, КМ-5 (мод. КМ-5-2-32), Госреестр № 18361-10, в том числе:
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду32
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду32
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), КТС-Б, Госреестр № 43096-09
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02

Продолжение таблицы П.1

1	2
Узел учета № 165. Ст. Новый Уоян, Республика Бурятия, 1241 км. ЭЧ-10 Тяговая подстанция	
ИИК ТЭ воды, ИИК массового расхода воды	Теплосчетчик электромагнитный, КМ-5 (мод. КМ-5-2-40), Госреестр № 18361-10, в том числе:
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду40
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду40
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), КТС-Б, Госреестр № 43096-09
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
Узел учета № 166. Учет ТЭ. Ст. Ангоя, Республика Бурятия, ст. Ангоя, 1182 км. ПЧ-25 Гараж дрезин	
ИИК ТЭ воды, ИИК массового расхода воды	Теплосчетчик электромагнитный, КМ-5 (мод. КМ-5-2-50), Госреестр № 18361-10, в том числе:
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду50
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду50
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), КТС-Б, Госреестр № 43096-09
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
Узел учета № 167. Ст. Ангоя, Республика Бурятия, ст. Ангоя, 1182 км. ЭЧ-10 Тяговая подстанция	
ИИК ТЭ воды, ИИК массового расхода воды	Теплосчетчик электромагнитный, КМ-5 (мод. КМ-5-2-40), Госреестр № 18361-10, в том числе:
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду40
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду40
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), КТС-Б, Госреестр № 43096-09
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
Узел учета № 168. Ст. Горхон, Рес. Бурятия, п. Горхон, ул. Железнодорожная, 24. Здание АБК	
ИИК ТЭ воды, ИИК массового расхода воды	Теплосчетчик электромагнитный, КМ-5 (мод. КМ-5-4-40), Госреестр № 18361-10, в том числе:
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду40
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду40
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), КТС-Б, Госреестр № 43096-09
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
Узел учета № 169. Ст. Горхон, Рес. Бурятия, ул. Вокзальная, 17а. Санбытовой корпус ПЧ-13	
ИИК ТЭ воды, ИИК массового расхода воды	Теплосчетчик электромагнитный, КМ-5 (мод. КМ-5-4-50), Госреестр № 18361-10, в том числе:
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду50
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ПРЭ) Ду50
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), КТС-Б, Госреестр № 43096-09
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, ИД, Госреестр № 23992-02
Примечание - ИИК ТЭ воды – ИИК тепловой энергии воды	

Таблица П.2 - Метрологические характеристики ИИК узлов учета № 161 – 169

№ узла учета	Название измерительно-информационных каналов (ИИК)	Диапазон измерений ИИК	Пределы допускаемого значения погрешности ИИК
1	2	3	4
161	ИИК тепловой энергии воды: - при разности температур подающего и обратного трубопровода от плюс 5 до плюс 20 ⁰ С - при разности температур подающего и обратного трубопровода свыше плюс 20 ⁰ С до плюс 130 ⁰ С	от 0,08 до 4 Гкал/ч	δ $\pm 5 \%$
			δ $\pm 4 \%$
	ИИК массового расхода воды	от 16 до 160 т/ч	δ $\pm 1,1 \%$
162, 163, 165, 167	ИИК объемного расхода воды	от 16 до 160 м ³ /ч	δ $\pm 1,1 \%$
	ИИК тепловой энергии воды: - при разности температур подающего и обратного трубопровода от плюс 5 до плюс 20 ⁰ С - при разности температур подающего и обратного трубопровода свыше плюс 20 ⁰ С до плюс 130 ⁰ С	от 0,028 до 1,4 Гкал/ч	δ $\pm 5 \%$
			δ $\pm 4 \%$
	ИИК массового расхода воды	от 0,8 до 40 т/ч	δ $\pm 1,6 \%$
	ИИК объемного расхода воды	от 0,8 до 40 м ³ /ч	δ $\pm 1,6 \%$
164	ИИК тепловой энергии воды: - при разности температур подающего и обратного трубопровода от плюс 5 до плюс 20 ⁰ С - при разности температур подающего и обратного трубопровода свыше плюс 20 ⁰ С до плюс 130 ⁰ С	от 0,053 до 1,05 Гкал/ч	δ $\pm 5 \%$
			δ $\pm 4 \%$
	ИИК массового расхода воды	от 1,5 до 30 т/ч	δ $\pm 1,6 \%$
	ИИК объемного расхода воды	от 1,5 до 30 м ³ /ч	δ $\pm 1,6 \%$
166	ИИК тепловой энергии воды: - при разности температур подающего и обратного трубопровода от плюс 5 до плюс 20 ⁰ С - при разности температур подающего и обратного трубопровода свыше плюс 20 ⁰ С до плюс 130 ⁰ С	от 0,03 до 1,5 Гкал/ч	δ $\pm 5 \%$
			δ $\pm 4 \%$
	ИИК массового расхода воды	от 1,2 до 60 т/ч	δ $\pm 1,6 \%$
	ИИК объемного расхода воды	от 1,2 до 60 м ³ /ч	δ $\pm 1,6 \%$
168	ИИК тепловой энергии воды при разности температур подающего и обратного трубопровода от плюс 25 до плюс 130 ⁰ С	от 0,02 до 1,0 Гкал/ч	δ $\pm 5 \%$
	ИИК массового расхода воды	от 4 до 40 т/ч	δ $\pm 1,1 \%$
	ИИК объемного расхода воды	от 4 до 40 м ³ /ч	δ $\pm 1,1 \%$

Окончание таблицы П.2

1	2	3	4
169	ИИК тепловой энергии воды при разности температур подающего и обратного трубопровода от плюс 25 до плюс 130 ⁰ С	от 0,03 до 1,5 Гкал/ч	δ $\pm 5\%$
	ИИК массового расхода воды	от 6 до 60 т/ч	δ $\pm 1,1\%$
	ИИК объемного расхода воды	от 6 до 60 м ³ /ч	δ $\pm 1,1\%$
161 – 169	ИИК температуры воды	от плюс 40 до плюс 150 °С	Δ $\pm 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
	ИИК избыточного давления воды	от 0,1 до 1,6 МПа	γ $\pm 2\%$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренних часов компонентов ИИК узлов учета № 161 – 169 не превышают ± 5 с/сут.

Условия эксплуатации компонентов ИИК узлов учета № 161 – 169:

- | | |
|--|--------------------------|
| - температура окружающего воздуха (ИВКС, ИКП), °С | от плюс 15 до плюс 25 |
| - температура окружающего воздуха (нижний уровень), °С | от плюс 5 до плюс 50 |
| - влажность при 35 °С, не более, % | 95 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |
| - параметры электрического питания: | |
| - напряжение (постоянный ток), В | $(12 \pm 1); (24 \pm 1)$ |
| - напряжение (переменный ток), В | $220^{+10\%}_{-15\%}$ |
| - частота (переменный ток), Гц | 50 ± 1 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(обязательное)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ «____» 20__ г.

1 Каналы измерительно-информационные узлов учета № 161 – 169 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги

2 Зав. № _____,

3 Средства поверки: _____

4 Условия поверки: _____,

5 Результаты внешнего осмотра ИИК узлов учета № 161 – 169: соответствует (не соответствует) требованиям п.7.1.1 МП 1975/550-2014 _____,

6 Результаты опробования (функционирование и управление ИИК узлов учета № 161 – 169): соответствует (не соответствует) требованиям п. 7.2 МП 1975/550-2014 _____,

7 Результаты проверки регистрации и индикации неисправности линий связи измерительных каналов: соответствует (не соответствует) требованиям п. 7.2.2 МП 1975/550-2014 _____,

8 Результаты проверки автоматического считывания информации из энергонезависимой памяти измерительного компонента за период разрыва линии связи: соответствует (не соответствует) требованиям п. 7.2.2 МП 1975/550-2014 _____,

9 Результаты проверки измерительных компонентов (типов и заводских номеров приборов) на соответствие перечню, приведенному в паспорте-формуляре, наличия действующих свидетельств о поверке и соответствующих записей в паспорте-формуляре на все измерительные компоненты, входящие в состав системы: соответствует (не соответствует) требованиям п. 7.4 МП 1975/550-2014 _____,

10 Результаты проверки погрешности измеренных значений ИИК: проведено в соответствии п. 7.4.1, 7.4.2 МП 1975/550-2014 _____,

11 Результаты проверки абсолютной погрешности внутренних часов компонентов ИИК узлов учета № 161 – 169: проведено в соответствии п. 7.4.3 МП 1975/550-2014 _____,

12 Результаты проверки (идентификации) программного обеспечения: соответствует (не соответствует) требованиям п. 7.4.4 МП 1975/550-2014 _____,

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты проверки погрешности измеренных значений ИИК в соответствии п. 7.4.2.9 МП 1975/550-2014 приведены в таблице П.3.

Таблица П.3

Узел учета	ИИК	Показания с базы данных электронного блока измерительно-го компонента	Показания с монитора компьютера АРМ	Погрешность передачи измеренных значений	Заключение

Результаты проверки абсолютной погрешности внутренних часов компонентов ИИК узлов учета № 161 – 169 в соответствии п. 7.4.3 МП 1975/550-2014 приведены в таблице П.4.

Таблица П.4

Тип компонента Системы	Показание часов компонента Системы		Показание радиочасов «МИР РЧ-01», с		Поправка 1	Поправка 2	Суточный ход часов компонента Системы	допускаемый суточный ход часов	Заключение
	Настоящее, $t_{1СИi}$, с	Через 24 часа, $t_{2СИi}$, с	Настоящее, $t_{1РЧi}$, с	Через 24 часа, $t_{2РЧi}$, с	$Dt_{1i} = t_{1СИi} - t_{1РЧi}$, с	$Dt_{2i} = t_{2СИi} - t_{2РЧi}$, с	$D_{Dt} = Dt_2 - Dt_1$, с	не превышает ± 5 с	

6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПОВЕРКИ

7

По результатам поверки ИИК узлов учета № 161 – 169 признан пригодным к выполнению измерений.

Выдано свидетельство о поверке № от «__» 20 г.

Поверку проводил _____

подпись

инициалы, фамилия