

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по метрологии
ФБУ «Омский ЦСМ»

А.В. Бессонов



2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Система измерительная автоматизированная
Турбинного цеха Теплоэлектроцентрали «Камера диафрагм»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ОЦСМ 30147-2016 МП

г. Омск
2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную автоматизированную Турбинного цеха Теплоэлектроцентрали «Камера диафрагм» (далее – ИС) и устанавливает методику ее первичной и периодической поверок.

Поверке подлежит ИС в соответствии с перечнем измерительных каналов (далее – ИК) приведенном в приложении А.

Первичную поверку ИС выполняют перед вводом в эксплуатацию, после ремонта.

Периодическую поверку ИС выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками.

Интервал между поверками ИС – 1 год.

Измерительные компоненты ИС поверяются с интервалом между поверками, установленным при утверждении их типа. Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки ИС, поверяется только этот компонент и поверка ИС не проводится.

При замене измерительных компонентов на однотипные подвергаются поверке только те ИК, в которых проведена замена измерительных компонентов.

Допускается применение измерительных компонентов аналогичных типов, прошедших поверку и испытания в целях утверждения типа с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.

В тексте приняты следующие сокращения:

АРМ оператора – автоматизированное рабочее место оператора;

ВИП – вторичный измерительный преобразователь;

ИК – измерительный канал;

ИС – измерительная система;

МП – методика поверки;

МХ – метрологические характеристики;

Контроллеры – преобразователь измерительные ADAM серии 5000;

ПО – программное обеспечение;

ПИП – первичный измерительный преобразователь;

СИ – средство измерений;

ФВ – физическая величина;

ЭД – эксплуатационная документация.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Рассмотрение документации	7.1	да	да
Внешний осмотр	7.2	да	да
Проверка сопротивления защитного заземления	7.3	да	да
Проверка условий эксплуатации	7.4	да	да
Опробование	7.5	да	да
Проверка идентификационных данных ПО	7.6	да	да
Проверка защиты ПО от несанкционированного доступа	7.7	да	да
Проверка метрологических характеристик ИК ИС	7.8	да	да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают, ИС признается непригодным к дальнейшей эксплуатации, выдается извещение о непригодности, с указанием причин непригодности в соответствии с приложением 2 Приказа Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. №1815.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

2.2 Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм (знаки поверки).

2.3 Допускается использование других средств поверки с метрологическими характеристиками, не уступающими указанным в таблице 2.

3 Требования к квалификации поверителей

Поверка ИС должна выполняться специалистами, аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридического лица или индивидуального предпринимателя, имеющих удостоверение на право работы с напряжением до 1000 В (квалификационная группа по электробезопасности не ниже третьей) и изучивших ЭД на средства поверки, ИС и настоящую МП.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего основные технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3	Миллиомметр Е6-18/1: измерение электрического сопротивления в диапазоне от 0,0001 до 100 Ом, основная погрешность измерения не более $\pm 1,5\%$
7.4	Гигрометр психрометрический ВИТ-1: - диапазон измерений температуры окружающего воздуха от 5 до 25 °С, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,2$ °С; - диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха от 20 до 90 %, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 7\%$
7.4	Барометр-анероид контрольный М-67: диапазон измерений от 610 до 790 мм рт. ст., пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,8$ мм рт. ст.
7.8	Калибратор электрических сигналов СА150: - диапазон воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 0 до 22 мА, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(0,025\% \cdot X + 3 \text{ мкА})$, где X – установленное значение/100%; - диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0 до 550 Ом, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(0,02\% \cdot X + 0,1 \text{ Ом})$, где X – установленное значение/100%

4 Требования к безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ Р МЭК 60950-2002 «Безопасность оборудования информационных технологий»;
- «Правила устройства электроустановок», разделы I, III, IV;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации»;
- ЭД на СИ, компоненты ИС.

5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 \pm 5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст. от 610 до 790.

6 Подготовка к поверке

6.1 На поверку ИС предоставляют следующие документы:

- паспорт на ИС;
- свидетельство о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке);
- документы, удостоверяющие поверку СИ, входящих в состав ИС;
- ЭД на ИС и ее компоненты;
- ЭД на средства поверки.

6.2 Перед выполнением операций поверки необходимо изучить настоящую МП, ЭД на ИС и ее компоненты.

6.3 Непосредственно перед проведением поверки необходимо подготовить средства поверки к работе в соответствии с их ЭД.

7 Проведение поверки

7.1 Рассмотрение документации

7.1.1 Проверить наличие следующей документации:

- паспорт на ИС;
- свидетельство о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке);
- документы, удостоверяющие поверку СИ, входящих в состав ИС;
- ЭД на ИС и ее компоненты;
- ЭД на средства поверки.

7.1.2 Результат поверки считать положительным, если вся вышеперечисленная документация в наличии и все СИ имеют действующие свидетельства о поверке.

7.2 Внешний осмотр

7.2.1 При внешнем осмотре проверить соответствие ИС следующим требованиям:

- комплектность ИС должна соответствовать перечню, изложенному в формуляре и в приложении А настоящей МП;
- не допускается наличие обрывов и нарушения изоляции кабелей и жгутов
- не допускается нарушение прочности крепления разъемов и органов управления;
- не допускается наличие следов коррозии, отсоединившихся или слабо закрепленных элементов схемы.

7.2.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если выполняются все вышеперечисленные требования.

7.3 Проверка сопротивления защитного заземления

7.3.1 Проверку сопротивления цепи защитного заземления проводить только у тех компонентов ИС, которые в соответствии с ЭД, должны быть подключены к защитному заземлению.

7.3.2 Сопротивление защитного заземления определять по протоколам испытаний компонентов ИС или измерить миллиомметром между креплением защитного заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью компонентов ИС, которая может оказаться под напряжением.

7.3.3 Результат поверки считать положительным, если значение сопротивления защитного заземления не превышает 0,1 Ом.

7.4 Проверка условий эксплуатации

7.4.1 Проверку условий эксплуатации проводить сравнением фактических климатических условий в помещениях, где размещены компоненты ИС с условиями, приведенными в ЭД на эти компоненты.

7.4.2 Допускается проводить проверку путем анализа записей в журнале контроля микроклимата (при наличии).

7.4.3 Результат поверки считать положительным, если условия эксплуатации компонентов ИС соответствуют требованиям, приведенным в ЭД на эти компоненты.

7.5 Опробование

7.5.1 Перед опробованием ИС в целом необходимо проверить функционирования ее компонентов, работоспособность индикаторов, отсутствие кодов ошибок или предупреждений об ошибках или авариях.

7.5.2 При опробовании линий связи проверить:

- наличие сигнализации о включении в сеть технических средств ИС;
- поступление информации по линиям связи;
- наличие сигнализации об обрыве линий.

7.5.3 Мониторы АРМ оператора должны быть включены. Исправность АРМ оператора оценивают, выполнив переключения между экранами. При возникновении неисправности проверить появление сообщения об аварии на экранах АРМ оператора.

7.5.4 При проверке функционирования ИС с АРМ оператора проверить выполнение функции измерения и отображения на экранах:

- текущих задач технологических процессов;
- текущей даты и времени;

- текущих значений технологических параметров в установленных единицах.

7.5.5 Результат опробования считать положительным, если осуществляется измерение и отображение текущих значений технологических параметров с указанием даты и времени.

7.6 Проверка идентификационных данных ПО

7.6.1 Проверку идентификационных данных ПО ИС проводить в процессе штатного функционирования следующим образом:

- на программаторе загрузить программу UltraLogik и подключиться к контроллеру;
- в окне программы UltraLogik из перечня файлов выбрать исполняемый файл с названием проекта и расширением «.exe» и дважды щелкнуть по нему манипулятором «мышь»;
- в заголовке открывшегося окна проверить идентификационное наименование проекта ПО контроллера;
- в меню программы UltraLogik выполнить команды «Help» → «About»;
- в открывшемся окне «О программе» проверить номер версии ПО.

7.6.2 Результаты проверки считать положительным, если идентификационное наименование ПО ИС совпадают с приведенными в описание типа на ИС, а номер версии ПО не ниже v.1.04.

7.7 Проверка защиты ПО от несанкционированного доступа

7.7.1 Проверку защиты ПО от несанкционированного доступа проводить на физическом и программном уровнях.

7.7.2 Защиту ПО от несанкционированного доступа на физическом уровне определять проверкой наличия замков на входной двери помещения «Машзал контроллеров» и на крышках коробов, в которых установлены микроконтроллеры.

7.7.3 Проверку защиты ПО от несанкционированного доступа на программном уровне проводить следующим образом:

- проверить корректность реализации управления доступом пользователя к ПО АРМ оператора и данным при вводе неправильных идентификационных данных пользователя;
- проверить возможность получения доступа без авторизации пользователя;
- проверить соответствие полномочий пользователей, имеющих различные права доступа.

7.7.4 Результаты проверки считать положительными, если доступ к контроллерам ограничен на физическом уровне, а доступ к выполнению функций ПО АРМ оператора осуществляется посредством авторизации пользователя.

7.8 Проверка метрологических характеристик ИК ИС

7.8.1 Метрологические характеристики ИК ИС определять расчетно-экспериментальным способом (согласно МИ 2439-97).

Проверку МХ компонентов ИС (первичных и вторичных измерительных преобразователей, контроллеров) выполнять экспериментально в соответствии с утвержденными методиками поверки на каждый тип компонентов ИС. Значения основной погрешности компонента ИК ИС занести в таблицу по форме таблицы А.1 приложения А настоящей МП.

Проверку МХ ИК ИС проводить в соответствии с методикой, приведенной в разделе 7.8.2 настоящей МП. Допускается не проводить расчет погрешности ИК ИС при условии, что подтверждены МХ компонентов ИК ИС. Результаты проверки МХ ИК ИС занести в таблицу по форме таблицы А.1 приложения А настоящей МП.

7.8.2 Методика расчета основной погрешности ИК ИС

7.8.2.1 Исходные допущения при определении погрешности ИК ИС:

- погрешности компонентов ИС относятся к инструментальным погрешностям;
- факторы, определяющие погрешность, – независимы;
- погрешности компонентов ИС – не коррелированы между собой;
- законы распределения погрешностей компонентов ИС – равномерные.

7.8.2.2 Для ИК давления погрешность нормировать в приведенной (к диапазону измерения) форме. Для ИК температуры погрешность нормировать в абсолютной форме. Для ИК массового расхода погрешность нормировать в приведенной (к диапазону измерений) форме.

7.8.2.3 Границы интервала основной приведенной погрешности ИК давления определять по формуле:

$$\gamma_{\text{ИК осн}} = K \cdot \sqrt{\gamma_{\text{ПИП}}^2 + \gamma_{\text{К}}^2 + \gamma_{\text{ЛС}}^2}, \quad (1)$$

где K – квантиль стандартного нормального распределения ($K = 1,28$);

$\gamma_{\text{ПИП}}$ – приведенная погрешность первичного измерительного преобразователя, %;

$\gamma_{\text{К}}$ – приведенная погрешность контроллера, %;

$\gamma_{\text{ЛС}}$ – приведенная погрешность линий связи, %.

Приведенную (к диапазону входных сигналов) погрешность контроллера следует определять по формуле:

$$\gamma_{\text{К D}} = \gamma_{\text{К}} \cdot \frac{D_{\text{К}}}{D_{\text{ПИП}}}, \quad (2)$$

где $\gamma_{\text{К}}$ – приведенная погрешность контроллера, %;

$D_{\text{К}}$ – разница между верхним и нижним пределами диапазона входных сигналов контроллера ($D_{\text{К}} = 20 - (-20) = 40$), мА;

$D_{\text{ПИП}}$ – разница между верхним и нижним пределами диапазона выходных сигналов ПИП ($D_{\text{ПИП}} = 20 - 4 = 16$ мА), мА;

7.8.2.4 Границы интервала основной абсолютной погрешности ИК температуры определять по формуле:

$$\Delta_{\text{ИК осн}} = \Delta_{\text{ПИП}} + \Delta_{\text{ВИП}} + \Delta_{\text{К}} + \Delta_{\text{ЛС}}, \quad (3)$$

где $\Delta_{\text{ПИП}}$ – абсолютная погрешность первичного измерительного преобразователя, °С;

$\Delta_{\text{ВИП}}$ – абсолютная погрешность вторичного измерительного преобразователя, °С;

$\Delta_{\text{К}}$ – абсолютная погрешность контроллера, °С;

$\Delta_{\text{ЛС}}$ – абсолютная погрешность линий связи, °С.

Погрешность ВИП следует переводить в абсолютную форму по формуле:

$$\Delta_{\text{ВИП}} = \frac{\gamma_{\text{ВИП}}}{100 \%} \cdot X_{\text{Н}}, \quad (4)$$

где $\gamma_{\text{ВИП}}$ – приведенная погрешность ВИП;

$X_{\text{Н}}$ – нормирующее значение °С.

Погрешность контроллера следует переводить в абсолютную форму по формуле:

$$\Delta_{\text{К}} = \frac{\gamma_{\text{К}}}{100 \%} \cdot D_{\text{К}} \cdot \frac{X_{\text{Н}}}{D_{\text{ВИП}}}, \quad (5)$$

где $\gamma_{\text{К}}$ – приведенная погрешность контроллера, %;

$D_{\text{К}}$ – разница между верхним и нижним пределами диапазона входных сигналов контроллера ($D_{\text{К}} = 20 - (-20) = 40$), мА;

$D_{\text{ВИП}}$ – разница между верхним и нижним пределами диапазона выходных сигналов ВИП ($D_{\text{ВИП}} = 20 - 4 = 16$ мА), мА;

$X_{\text{Н}}$ – нормирующее значение, °С.

7.8.2.5 Границы интервала основной приведенной погрешности ИК массового расхода №№13, 14, 15 определять по формуле:

$$\gamma_{\text{ИК}} = \delta_{\text{ИК осн}} \cdot \frac{X_i}{X_{\text{Н}}}, \quad (6)$$

где $\delta_{\text{ИК}}$ – относительная погрешность ИК, %;

X_i – точка диапазона измерений ИК (соответствует 5, 25, 50, 75 и 95 % от диапазона измерений), т/ч;

$X_{\text{Н}}$ – разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений ИК, т/ч.

Относительную погрешность определять в точках диапазона измерений, соответствующих 5, 25, 50, 75 и 95 % от диапазона измерений, по формуле:

$$\delta_{\text{ИК}} = K \cdot \sqrt{\delta_{\text{ПИП}}^2 + \delta_{\text{К}}^2 + \delta_{\text{ЛС}}^2}, \quad (7)$$

где K – квантиль стандартного нормального распределения ($K = 1,28$);

$\delta_{\text{ПИП}}$ – относительная погрешность ПИП, %;

δ_K – относительная погрешность контроллера, %.

$\delta_{ЛС}$ – относительная погрешность линий связи, %.

Относительную погрешность контроллера определять по формуле:

$$\delta_K = \gamma_K \cdot \frac{X_K}{D_K}, \quad (8)$$

где γ_K – приведенная погрешность контроллера, %;

X_K – сила тока, соответствующая точке диапазона измерений ИК, мА;

D_K – разница между верхним и нижним пределами диапазона входных сигналов контроллера ($D_K = 20 - (-20) = 40$), мА.

7.8.2.6 Границы интервала основной приведенной погрешности остальных ИК массового расхода определять по формуле:

$$\gamma_{ИК\text{ осн}} = K \cdot \sqrt{\gamma_{ПО}^2 + \gamma_{ЛС}^2}, \quad (9)$$

где K – квантиль стандартного нормального распределения ($K = 1,28$);

$\gamma_{ПО}$ – приведенная погрешность вычислений с помощью программного комплекса «Расходомер ИСО», аттестованного в ФГУП «ВНИИР», %;

$\gamma_{ЛС}$ – приведенная погрешность линий связи, %.

Программный комплекс рассчитывает пределы относительной погрешности измерения расхода, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешностей преобразователя давления и контроллера, характеристик диафрагмы. Относительную погрешности следует переводить в приведенную форму в точках X_i , соответствующих 5, 25, 50, 75 и 95 % от диапазона измерений (X_H) по формуле:

$$\gamma_{ПО} = \delta_{ПО} \cdot \frac{X_i}{X_H}, \quad (10)$$

7.8.2.7 Погрешность линий связи определяется потерями в линиях связи. Входное сопротивление контроллеров на порядок выше сопротивления линий связи. Между комплексными и вычислительными компонентами построен цифровой канал связи. Потери в линии связи пренебрежимо малы, абсолютную погрешность линий связи принять равной нулю.

7.8.2.8 Результат поверки считать положительным, если значение границ интервала основной погрешности измерительных каналов не превышает допусковых границ.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы.

8.2 Положительные результаты первичной и периодической поверки оформляются свидетельством о поверке в соответствии приложением 1 Приказа Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. №1815. Состав и метрологические характеристики ИК ИС приводят в приложении к свидетельству о поверке (форма Приложения приведена в приложении А настоящей МП). Каждая страница Приложения к Свидетельству о поверке должна быть заверена подписью поверителя и знаком поверки.

8.3 При положительных результатах первичной поверки (после ремонта или замены компонентов ИС), проведенной в объеме поверки в части вносимых изменений, оформляют новое свидетельство о поверке ИС при сохранении без изменений даты очередной поверки.

8.4 При отрицательных результатах поверки ИС считают непригодной к эксплуатации, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности, с указанием причин непригодности в соответствии с приложением 2 Приказа Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. №1815.

Приложение А
(обязательное)

Приложение к свидетельству о поверке № _____ от _____.20__ г.

Таблица А.1

№ ИК	Наименование ИК ИС, обозначение	Диапазон измерений, ед. изм.	СИ, входящие в состав ИК ИС				Основная погрешность ИК	
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Зав. №	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	фактическая	Границы допускаемой погрешности
Камера диафрагм №1								
1	Давление водовода №1	от 0 до 2,5 МПа	Преобразователь давления измерительный EJX530A	28456-09		$\gamma = \pm 0,5 \%$		$\gamma = \pm 1,0 \%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
2	Давление водовода №2	от 0 до 1,0 МПа	Преобразователь давления измерительный EJX530A	28456-09		$\gamma = \pm 0,5 \%$		$\gamma = \pm 1,0 \%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
3	Давление водовода №3	от 0 до 1,0 МПа	Преобразователь давления измерительный EJX530A	28456-09		$\gamma = \pm 0,5 \%$		$\gamma = \pm 1,0 \%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
4	Давление пара на КЖБИ	от 0 до 2,5 МПа	Датчик давления Метран-100-ДИ мод. 1150	22235-01		$\gamma = \pm 0,5 \%$		$\gamma = \pm 1,0 \%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
5	Давление воды на КЖБИ (прямая)	от 0 до 1,0 МПа	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДИ мод. 2150	11964-91		$\gamma = \pm 0,5 \%$		$\gamma = \pm 1,0 \%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
6	Давление воды на КЖБИ (обратная)	от 0 до 1,0 МПа	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДИ мод. 2150	11964-91		$\gamma = \pm 0,5 \%$		$\gamma = \pm 1,0 \%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
7	Температура водовода №1	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-0193-01	40163-08		$\Delta = \pm (0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm (1,5 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma = \pm 0,3 \%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
8	Температура водовода №2	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-0193-01	40163-08		$\Delta = \pm (0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm (1,5 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma = \pm 0,3 \%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
9	Температура водовода №3	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-0193-01	40163-08		$\Delta = \pm (0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm (1,5 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma = \pm 0,3 \%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
10	Температура пара на КЖБИ	от 0 до 300 °С	Термометр сопротивления ТСП-0193-01	40163-08		$\Delta = \pm (0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm (2,0 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma = \pm 0,3 \%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
11	Температура воды на КЖБИ (прямая)	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-0193-01	40163-08		$\Delta = \pm (0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm (1,5 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma = \pm 0,3 \%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
12	Температура воды на КЖБИ (обратная)	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-0193-01	40163-08		$\Delta = \pm (0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm (1,5 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma = \pm 0,3 \%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
13	Расход воды водовод №1	от 400 до 4000 т/ч	Счетчик-расходомер электромагнитный ADMAG AFX300G	17669-04		$\delta = 0,5 \%$		$\gamma = \pm 0,75 \%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
14	Расход воды водовод №2	от 200 до 2000 т/ч	Счетчик-расходомер электромагнитный ADMAG AFX300G	17669-04		$\delta = 0,5 \%$		$\gamma = \pm 0,75 \%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		
15	Расход воды водовод №3	от 200 до 2000 т/ч	Счетчик-расходомер электромагнитный ADMAG AFX300G	17669-04		$\delta = 0,5 \%$		$\gamma = \pm 0,75 \%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma = \pm 0,1 \%$		

Поверитель _____ подпись	_____ инициалы, фамилия	Поверительное клеймо	Страница ___ из ___
-----------------------------	----------------------------	----------------------	---------------------

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИС, обозначение	Диапазон измерений, ед. изм.	СИ, входящие в состав ИК ИС				Основная погрешность ИК	
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Зав. №	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	фактическая	Границы допускаемой погрешности
16	Расход пара на КЖБИ	от 2,5 до 6,3 т/ч	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДД мод. 2440	11964-91		$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 6,0\%$	
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
17	Расход воды на КЖБИ (прямая)	от 60 до 200 т/ч	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДД мод. 2440	11964-91		$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 7,0\%$	
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
18	Расход воды на КЖБИ (обратная)	от 60 до 200 т/ч	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДД мод. 2440	11964-91		$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 7,0\%$	
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
Камера диафрагм №2,3								
19	Давление воды в теплосети на завод КД-2	от 0 до 2,5 МПа	Датчик давления Метран-150TG	32854-09		$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 1,0\%$	
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
20	Давление воды в теплосети с завод КД-2	от 0 до 1,0 МПа	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДИ мод. 2150	11964-91		$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 1,0\%$	
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
21	Давление пара на завод КД-2 лев	от 0 до 2,5 МПа	Датчик давления Метран-150TG	32854-09		$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 1,0\%$	
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
22	Давление пара на завод КД-2 прав	от 0 до 2,5 МПа	Преобразователь давления измерительный EJX530A	28456-09		$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 1,0\%$	
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
23	Давление ГВС с КХЗ	от 0 до 1,0 МПа	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДИ мод. 2150	11964-91		$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 1,0\%$	
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
24	Давление сжатого воздуха	от 0 до 1,0 МПа	Преобразователь давления измерительный EJX530A	28456-09		$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 1,0\%$	
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
25	Давление воды на УСТК	от 0 до 1,0 МПа	Датчик давления Метран-150TG	32854-09		$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 1,0\%$	
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
26	Температура воды в теплосети на завод КД-2	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-0193-01	40163-08		$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)$ °С	$\Delta=\pm(1,5+0,005\cdot t)$ °С	
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma=\pm 0,3\%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
27	Температура воды в теплосети с завод КД-2	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-0193-01	40163-08		$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)$ °С	$\Delta=\pm(1,5+0,005\cdot t)$ °С	
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma=\pm 0,3\%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
28	Температура пара на завод КД-2 лев.	от 0 до 300 °С	Термометр сопротивления ТСП-0193-01	40163-08		$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)$ °С	$\Delta=\pm(2,0+0,005\cdot t)$ °С	
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma=\pm 0,3\%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
29	Температура пара на завод КД-2 прав.	от 0 до 300 °С	Термометр сопротивления ТСП-0193-01	40163-08		$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)$ °С	$\Delta=\pm(2,0+0,005\cdot t)$ °С	
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma=\pm 0,3\%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
30	Температура ГВС с завода КД-2	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-0193-01	40163-08		$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)$ °С	$\Delta=\pm(1,5+0,005\cdot t)$ °С	
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma=\pm 0,3\%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
31	Температура воды на УСТК	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-0193-01	40163-08		$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)$ °С	$\Delta=\pm(1,5+0,005\cdot t)$ °С	
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma=\pm 0,3\%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
32	Расход сет. воды в теплосети на завод КД-2	от 600 до 2000 т/ч	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДД мод. 2430	11964-91		$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 7,0\%$	
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		

Поверитель	_____	_____	Поверительное клеймо
	подпись	инициалы, фамилия	
			Страница ___ из ___

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИС, обозначение	Диапазон измерений, ед. изм.	СИ, входящие в состав ИК ИС				Основная погрешность ИК	
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Зав. №	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	фактическая	Границы допускаемой погрешности
33	Расход сет. воды в теплосети с завод КД-2	от 600 до 2000 т/ч	Датчик давления Метран-150CD	32854-09		$\gamma=\pm 0,5\%$		$\gamma=\pm 7,0\%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
34	Расход пара на завод КД-2 лев	от 4 до 10 т/ч	Датчик давления Метран-100-ДД мод. 1422	22235-01		$\gamma=\pm 0,5\%$		$\gamma=\pm 6,0\%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
35	Расход пара на завод КД-2 прав.	от 4 до 10 т/ч	Датчик давления Метран-100-ДД мод. 1422	22235-01		$\gamma=\pm 0,5\%$		$\gamma=\pm 6,0\%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
36	Расход ГВС с завода	от 60 до 200 т/ч	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДД мод. 2420	11964-91		$\gamma=\pm 0,5\%$		$\gamma=\pm 7,0\%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
37	Расход сжатого воздуха КД-2	от 60 до 200 т/ч	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДД мод. 2420	11964-91		$\gamma=\pm 0,5\%$		$\gamma=\pm 6,0\%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
38	Расход воды на УСТК прав.	от 300 до 1000 т/ч	Датчик давления Метран-150CD	32854-09		$\gamma=\pm 0,5\%$		$\gamma=\pm 7,0\%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
39	Расход воды на УСТК лев.	от 300 до 1000 т/ч	Датчик давления Метран-150CD	32854-09		$\gamma=\pm 0,5\%$		$\gamma=\pm 7,0\%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
Камера диафрагм №4								
40	Давление воды в теплосети на завод КД-4	от 0 до 2,5 МПа	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДИ мод. 2150	11964-91		$\gamma=\pm 0,5\%$		$\gamma=\pm 1,0\%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
41	Давление воды в теплосети с завода КД-4	от 0 до 1,0 МПа	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДИ мод. 2150	11964-91		$\gamma=\pm 0,5\%$		$\gamma=\pm 1,0\%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
42	Гл. корпус. Давление ГВС на завод	от 0 до 1,0 МПа	Датчик давления Метран-100-ДИ мод. 1150	22235-01		$\gamma=\pm 0,5\%$		$\gamma=\pm 1,0\%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
43	Гл. корпус. Давление сет. воды в общем коллекторе (прям)	от 0 до 2,5 МПа	Преобразователь давления измерительный EJX530A	28456-09		$\gamma=\pm 0,5\%$		$\gamma=\pm 1,0\%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
44	Гл. корпус. Давление сет. воды в общем коллекторе (обр)	от 0 до 1,0 МПа	Преобразователь давления измерительный EJX530A	28456-09		$\gamma=\pm 0,5\%$		$\gamma=\pm 1,0\%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
45	Температура воды в теплосети на завод КД-4	от 0 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TCM Метран-203-32	50911-12		$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)$ °С		$\Delta=\pm(1,5+0,005\cdot t)$ °С
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma=\pm 0,3\%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
46	Температура воды в теплосети с завода КД-4	от 0 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TCM Метран-203-32	50911-12		$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)$ °С		$\Delta=\pm(1,5+0,005\cdot t)$ °С
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma=\pm 0,3\%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
47	Гл корпус. Температура ГВС на завод	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-0193-01	40163-08		$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)$ °С		$\Delta=\pm(1,5+0,005\cdot t)$ °С
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma=\pm 0,3\%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		
48	Гл корпус. Температура сетевой воды после бойлерной установки №1	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-0193-01	40163-08		$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)$ °С		$\Delta=\pm(1,5+0,005\cdot t)$ °С
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma=\pm 0,3\%$		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1\%$		

Поверитель

подпись

инициалы, фамилия

Поверительное клеймо

Страница из

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИС, обозначение	Диапазон измерений, ед. изм.	СИ, входящие в состав ИК ИС				Основная погрешность ИК	
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Зав. №	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	фактическая	Границы допускаемой погрешности
49	Гл корпус. Температура сетевой воды после бойлерной установки №2	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления ТСМ-0193-01	40163-08		$\Delta=\pm(0,3+0,005 \cdot t)$ °С		$\Delta=\pm(1,5+0,005 \cdot t)$ °С
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma=\pm 0,3$ %		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1$ %		
50	Температура наружного воздуха	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления ТСМ-0193-01	40163-08		$\Delta=\pm(0,3+0,005 \cdot t)$ °С		$\Delta=\pm(1,5+0,005 \cdot t)$ °С
			Преобразователь измерительный модульный ИМП 0399Ех/М0	22676-12		$\gamma=\pm 0,3$ %		
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1$ %		
51	Расход воды в теплосети на завод КД-4	от 500 до 1600 т/ч	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДД мод. 2430	11964-91		$\gamma=\pm 0,5$ %		$\gamma=\pm 6,0$ %
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1$ %		
52	Расход воды в теплосети с завод КД-4	от 500 до 1600 т/ч	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДД мод. 2430	11964-91		$\gamma=\pm 0,5$ %		$\gamma=\pm 7,0$ %
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1$ %		
53	Гл корпус. Расход ГВС на завод	от 5 до 16 т/ч	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДД мод. 2420	11964-91		$\gamma=\pm 0,5$ %		$\gamma=\pm 7,0$ %
			Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017	22907-02		$\gamma=\pm 0,1$ %		

Примечание – в таблице приняты следующие обозначения: СИ – средство измерений; Δ – абсолютная погрешность, γ – приведённая погрешность, t – измеренное значение температуры °С.

Поверитель

подпись

инициалы, фамилия

Поверительное клеймо

Страница ___ из ___