

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2015г.



СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
«АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ
ЭНЕРГИИ В СЕТЕВОЙ ВОДЕ И ПЕРЕГРЕТОМ ПАРЕ ОТ ТЭЦ-8
(АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8)

Методика поверки

11483830.284.МП

Листов 16

ГР 62587-15

Москва
2015

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	5
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	6
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	6
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	7
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	7
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ АСКУ ТЭ СВ И П ТЭЦ-8	11

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительно-вычислительную «Автоматизированная система коммерческого учета тепловой энергии в сетевой воде и перегретом паре от ТЭЦ-8 (далее АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8)» и устанавливает методику её первичной и периодической поверок.

АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 представляет собой интегрированную территориально-распределённую информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Поверке подлежит каждый измерительный канал (ИК) АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8. ИК подвергаются поверке покомпонентным (поэлементным) способом с учётом положений раздела 8 ГОСТ Р 8.596-2002.

АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 подвергаются первичной поверке и периодическим поверкам, согласно ПР 50.2.006-94.

Первичную поверку системы выполняют после проведения испытаний АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 с целью утверждения типа единичного образца средства измерений (СИ). Допускается совмещение операций первичной поверки и операций, выполняемых при испытаниях с целью утверждения типа СИ.

Периодические поверки системы выполняют в процессе эксплуатации АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8.

Периодичность поверки (интервал между поверками) АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 – 4 года.

Порядок и периодичность поверки первичных измерительных преобразователей и тепловычислителей определяются соответствующей эксплуатационной документацией. Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8, поверяется только этот компонент, а поверка АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 в целом не проводится. После поверки измерительного компонента и восстановления ИК выполняется проверка ИК в той его части и в том объёме, который необходим для того, чтобы убедиться, что действия, связанные с поверкой измерительного компонента, не нарушили схемы соединения и метрологических свойств ИК.

Внеочередную поверку АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 проводят после ремонта системы, замены её измерительных компонентов, аварий в энергосистеме, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК. Допускается подвергать поверке только те ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям, при условии, что собственник АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 подтвердит официальным заключением, что остальные ИК этим воздействиям не подвергались. В этом случае может быть оформлено дополнение к основному свидетельству о поверке системы с соответствующей отметкой в основном свидетельстве.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в табл. 1. Там же указана периодичность поверки.

При получении первого отрицательного результата поверку АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 прекращают (см. п.8.2).

Таблица 1.

Перечень операций поверки АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8

Наименование операции	Пункт Методики поверки	Проведение операций		
		Первичная поверка	Периодическая поверка	
				Период, лет
Внешний осмотр	7.1.1	Да	Да	4
Проверка наличия действующих свидетельств о поверке: - У теплосчётчиков-регистраторов ВЗЛЕТ ТСП-М: № 1 - на магистрали № 31; № 2 - на магистрали № 21; № 3 - на магистрали № 38; № 4 - на магистрали № 33; № 5 - на магистрали № 32; № 6 - на магистрали ТП1-1 (гребёнки отопления ТП1); № 7 - на магистрали ТП1-2 (гребёнки отопления ТП1); № 8 - на магистрали ТП2 (гребёнки отопления ТП2); № 9 - на трубопроводах подпитки № 1 (Пд1) и аварийной подпитки горводопроводной водой (АвГВВ); № 10 - на трубопроводах подпитки № 2 (Пд2), № 3 (Пд3) и аварийной подпитки циркуляционной водой (АвЦиркВ); № 11 - на трубопроводе возвратного конденсата от Мясокомбината; У счётчиков УВП-281: № 1 - на паровой магистрали № 22-I (низ); № 2 - на паровой магистрали № 22-I (низ); № 4 - на паровой магистрали на «Контакт»; № 7 - на трубопроводах ГВВ № 1 и № 2, коллекторе Москворецкой воды, мониторинг температуры наружного воздуха и барометрического давления.	7.1.2	Да	Да	*)
Проверка соответствия параметров трубопроводов, измеряемой среды и первичных преобразователей значениям, введённым в тепловычислители соответствующих теплосчётчиков-регистраторов ВЗЛЕТ ТСП-М № 1 ÷ № 11 и № 4 и в вычислители счётчиков УВП-281 № 1, № 2, № 4 и № 7 настроечным параметрам, записанным в паспорта узлов учёта.	7.2	Да	Да	4
Проверка качества передачи информации по линиям связи вычислителя АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 с тепловычислителями соответствующих теплосчётчиков и счётчиков (ВЗЛЕТ ТСП-М № 1 ÷ № 11 и счётчиков УВП-281 № 1, № 2, № 4 и № 7).	7.3	Да	Да	4
Проверка правильности функционирования АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8.	7.4	Да	Да	4
Идентификация программного обеспечения и оценка его влияния на метрологические характеристики системы	7.5	Да	Да	4
Определение погрешности измерения текущего времени	7.6	Да	Да	4

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Используемые средства измерений должны иметь действующие документы об их поверке.

2.2. Используемые средства измерений и оборудование при поверке должны эксплуатироваться в условиях окружающей среды согласно нормативно-технической документации на них.

2.3. Входящие в состав АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 средства измерений включены в Государственный реестр средств измерений и поверяются по утверждённым методикам поверки на них с указанной в методиках и табл. 1 данной методики периодичностью.

2.4. При проведении поверки системы применяют средства поверки, указанные в табл.2.

2.5 Средства поверки входящих в систему средств измерений приведены в методиках поверки на соответствующие СИ.

Таблица 2

Средства измерений для проведения поверки

Наименование	Основные характеристики	Рекомендуемый тип средства измерений
Секундомер механический	Цена деления 0,2 с	СОПпр-2а-2-010

Примечания:

- СИ, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке;
- Допускается применять другие СИ, не приведённые в табл.2, но обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К выполнению поверки допускают лиц, имеющих техническое образование и практический опыт работы в данной области, изучивших настоящую методику поверки (МП) и эксплуатационную документацию на АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 и входящие в неё средства измерений. Поверитель должен быть обучен и аттестован на проведение поверки измерительных систем в соответствии с Правилами по метрологии ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают требования, изложенные в следующих документах:

- Правила техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Серия 17. Нормативные документы по надзору в электроэнергетике. Выпуск 15.. М., ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2006;
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденные приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115;
- РД 153-34.0-03.150-00. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок;
- РД 34.03.201-97. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей;
- «Правила технической безопасности при эксплуатации установок потребителями», утверждённые приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 № 6.
- ГОСТ 12.1038-82 «Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов»;
- ГОСТ 12.2.007.0-75(2001) «Изделия электротехнические. Требования безопасности»;
- Эксплуатационная документация на применяемые средства измерений, входящие в АСКУ ТЭ СВ и П на ТЭЦ-8, эталонные средства измерений и вспомогательные средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Условия поверки должны соответствовать требованиям, предъявляемым документацией на измерительно-вычислительные комплексы верхнего уровня системы и на средства измерений, входящие в состав системы.

При поверке должны выполняться требования технической документации на применяемые в АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 средства измерений к значениям влияющих параметров окружающей среды, в том числе:

- температуры окружающего воздуха;
- относительной влажности;
- атмосферного давления;
- напряжения питания;
- агрессивных примесей в помещении;
- запыленности воздуха;
- напряженности внешних магнитных полей.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Подготовку к выполнению поверки проводят в соответствии с эксплуатационной документацией на АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 и входящие в нее средства измерений. Перед проведением поверки на рабочем месте должно находиться все поверочное оборудование с действующей отметкой о поверке и отлаженное программное обеспечение. Система должна находиться во включенном состоянии.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1. При внешнем осмотре устанавливают:

- наличие паспорта на АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 ; в паспорте должны быть перечислены все средства измерений, участвующие в функционировании системы, их тип;
- наличие паспортов всех СИ, участвующих в функционировании АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 ;
- соответствие установленных средств измерений указанным в паспорте АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8;
- отсутствие повреждений, влияющих на работу изделия;
- наличие защитного заземления и наличие возможности пломбирования устройств, входящих в АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8;
- соответствие маркировки приборов технической документации.

7.1.2. АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 не допускают к дальнейшей поверке в следующих случаях:

- отсутствует паспорт на АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8;
- истёк срок очередной поверки хотя бы одного из СИ, перечисленных в паспорте АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8;
- расшатаны, повреждены или отсутствуют отдельные элементы конструкции шкафа сервера баз данных (БД) и СИ, входящих в АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8;
- внутри шкафа сервера БД и СИ, входящих в АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8, имеются незакреплённые предметы;
- внешние жгуты сервера БД и СИ имеют повреждения;
- на оборудовании сервера БД и СИ, входящих в АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8, имеются трещины, обугливание изоляции и другие повреждения.

7.2. Проверка соответствия параметров трубопроводов, измеряемой среды и первичных преобразователей значениям, введённым в тепловычислители

Проверку проводят сличением значений в конфигурациях баз данных, запрограммированных в вычислительных блоках счётчиков, со значениями, записанными в паспортах приборов (тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСПВ-027 № 1 ÷ № 11 и вычислителей УВП-280Б № 1, № 2, № 4 и № 7).

7.3. Проверка качества передачи информации по каналам связи между сервером баз

данных и тепловычислителями.

7.3.1. При проверке качества передачи информации по линиям связи между сервером БД и тепло вычислителями, по решению поверителя, из состава АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 выбираются канал связи, тепловычислитель и архивное значение (часовое или суточное) любого параметра, рассчитываемого в выбранном устройстве.

7.3.2. Выполняются следующие операции:

1) В выбранном устройстве в соответствии с его Руководством по эксплуатации вызывают на индикацию архивное значение (часовое или суточное) выбранного параметра и записывают его значение в протокол поверки.

2) Из архива базы данных сервера БД распечатывают документ, содержащий выбранный параметр.

3) Сравнивают архивное значение выбранного параметра теплоносителя из теплосчётчика, с параметром из архива базы данных сервера БД, с соответствующим значением.

7.3.3. Если значения отличаются друг от друга не более чем на одну единицу младшего разряда представления числа, то результаты проверки канала связи считают положительными.

7.4. Проверка правильности функционирования АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8.

Проверка правильности функционирования системы выполняется автоматически программным комплексом в процессе работы системы.

7.5 Идентификация программного обеспечения (ПО) АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8 и оценка влияния ПО на метрологические характеристики системы.

7.5.1 Программное обеспечение идентифицируют вызовом из программы её идентификационных признаков, содержащих имена модулей программы и номера их версий. Отсутствие искажений идентификационных признаков проверяют сличением с идентификационными признаками, представленными в табл. 3.

7.5.2 Проверяют влияние непредсказуемых физических воздействий на метрологически значимую часть ПО для каждой измеряемой величины отключением питания сервера с последующим включением. Результат проверки считают положительным в случае полного совпадения результата измерения перед отключением питания и после его восстановления.

7.5.3 Проверяют наличие в интерфейсе пользователя системы операций предупреждения пользователя об изменении или удалении метрологически значимой части программного обеспечения и/или результатов измерений. Результат проверки сличают с техническими условиями и признают его удовлетворительным при соответствии.

7.5.4 Проверяют фиксацию событий, которые приводят к несанкционированной модификации, загрузке, считыванию из памяти, удалению программы, вычисляющей результаты измерений по номинальным функциям преобразования, чтением записей в журнале событий после выполнения перечисленных выше действий. Результат проверки признают удовлетворительным при появлении соответствующих записей в журнале событий.

7.5.5 Проверяют корректность реализации контроля доступа к метрологически значимой части программного обеспечения и (или) результатам измерений по реакции системы на неоднократный ввод неправильных идентификационных данных должностного лица.

Результат проверки признают удовлетворительным при невозможности доступа к программе при вводе неправильных идентификационных данных.

7.5.6 Проверяют отсутствие влияния метрологически незначимых программных модулей на результаты измерений. Результат поверки признают удовлетворительным при отсутствии влияния на результат измерений в каждом канале любой из предусмотренных команд.

Таблица 3

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения
центрального вычислителя системы
(алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения: CRC32)

Наименование программного обеспечения	Идентифика- ционное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентифика- ционный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)
Метрологически значимые модули			
Программа опроса	Auto.exe	1.1.1.7	A0A5453B
Опрос УВП-280Б	UVP.dll	1.0.4.2	BDCB9FCF
Опрос Взлет TCPB (исп.027)	Vzlet.dll	1.3.2.11	A832DD42
Формирование ведомостей	ReportEngine.dll	1.2.1.8	996CF13E
Библиотека для формирования ведомостей в формате Excel	CSharpJExcel.dll	1.0.0.7	2DB74DA7
Общая библиотека (часть 1)	ClassLibrary1.dll	1.4.1.9	992E1F16
То же (часть 2)	ServerLibrary.dll	1.0.6.9	836A4736

7.6 Проверка погрешности измерения текущего времени

По сигналу точного времени заносят в протокол показания даты и времени на дисплее сервера τ_1 например, дата 16.03.2015 г., время 10:00:00.

Через сутки по сигналу точного времени аналогично фиксируют дату и время τ_2 например: дата 17.03.2015 г., время 10:00:02.

Относительную погрешность часов сервера БД определяют по формуле:

$$\delta\tau = (86400 - (\tau_2 - \tau_1)) / 86400 \cdot 100\%,$$

где $(\tau_2 - \tau_1)$, разность показаний времени, выраженная в секундах.

Результат проверки погрешности измерения времени сервером опроса и сервером БД считают положительным, если относительная погрешность не превышает $\pm 0,05\%$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 На основании положительных результатов по пунктам раздела 7 выписывают свидетельство о поверке АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8, а также заносится запись в соответствующем разделе паспорта АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8.

8.2 Отрицательные результаты поверки оформляют «Извещением о непригодности» с указанием причин, а также заносят в паспорт системы с обязательным указанием о непригодности её к дальнейшей эксплуатации и о необходимой поверке после ремонта.

От ФГУП «ВНИИМС»:

Начальник отдела



Б.А. Иполитов

Ведущий научный сотрудник



И. М. Шенброт

От ООО МНТЦ «БИАТ»:

Технический директор



В. Н. Игнатов

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ АСКУ ТЭ СВ И П ТЭЦ-8

Таблица А

Метрологические характеристики измерительных каналов АСКУ ТЭ СВ и П ТЭЦ-8.

Номер ИК	Наименование	Магистраль	Наименование трубопровода	Ду, мм	Вид измерения	Состав измерительного канала		Диапазон измерений ИК	Пределы погрешности ИК ¹⁾	
						Первичный измерительный преобразователь	Вторичный измерительный преобразователь			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Сетевая вода	Магистраль №31, АЗЛК	Подающий	900	расход, м3/ч	УРСВ-542ц	ТСРВ -027 № 1	176...5650	± 2 %	
2.					масса, т	-		-	2)	
3.					температура, °С	КТПТР-01(100П)-А		70...150	± (0,6+0,004 t) °С	
4.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,63...1,6	± 2 %	
5.					расход, м3/ч	УРСВ-542ц		117...5650	± 2 %	
6.					масса, т	-		-	2)	
7.			Обратный	800	Закрытый контур	температура, °С		КТПТР-01(100П)-Б	40...61,5	± (0,6+0,004 t) °С
8.						давление, МПа		Метран-100 ДИ	0,14...0,4	± 2 %
9.						разность температур, °С		-	30...80	± (0,5+ 9/ Δt)
10.						расход, м3/ч		УРСВ-542ц	17...550	± 2 %
11.	Магистраль №21, Мясокомбинат	300	Подающий	масса, т	-	-	2)			
12.				температура, °С	КТПТР-01(100П)-А	70...150	± (0,6+0,004 t) °С			
13.				давление, МПа	Метран-100 ДИ	0,63...1,6	± 2 %			
14.				расход, м3/ч	УРСВ-542ц	17...550	± 2 %			
15.	Обратный	300		масса, т	-	-	2)			
16.				температура, °С	КТПТР-01(100П)-Б	40...61,5	± (0,6+0,004 t) °С			

Номер ИК	Наименование	Магистральный	Наименование трубопровода	Ду, мм	Вид измерения	Состав измерительного канала		Диапазон измерений ИК	Пределы погрешности ИК ¹⁾
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17.	Сетевая вода	Магистраль №21, Мясокомбинат			давление, МПа	Метран-100 ДИ	№ 2	0,14...0,4	± 2 %
18.			Закрытый контур		разность температур, °С	-		30...80	± (0,5+ 9/ Δt)
19.			Подающий	800	расход, м3/ч	УРСВ-542ц	ТСРВ-027 № 3	1201...4200	± 2 %
20.					масса, т	-		-	2)
21.			Обратный	800	температура, °С	КТПТР-01(100П)-А		70...150	± (0,6+0,004 t) °С
22.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,63...1,6	± 2 %
23.		Магистраль №38, Южно-Портовая	Закрытый контур		расход, м3/ч	УРСВ-542ц		117...4200	± 2 %
24.					масса, т	-		-	2)
25.					температура, °С	КТПТР-01(100П)-Б		40...61,5	± (0,6+0,004 t) °С
26.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,14...0,4	± 2 %
27.			Закрытый контур		разность температур, °С	-		30...80	± (0,5+ 9/ Δt)
28.					расход, м3/ч	УРСВ-542ц	ТСРВ-027 № 4	262...5400	± 2 %
29.			Подающий	1200	масса, т	-		-	2)
30.					температура, °С	КТПТР-01(100П)-А	ТСРВ-027 № 4	70...150	± (0,6+0,004 t) °С
31.		Магистраль № 33,	Подающий		давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,63...1,6	± 2 %
32.					расход, м3/ч	УРСВ-542ц		262...5400	± 2 %
33.			Обратный	1200	масса, т	-		-	2)

Номер ИК	Наименование	Магистраль	Наименование трубопровода	Ду, мм	Вид измерения	Состав измерительного канала		Диапазон измерений ИК	Пределы погрешности ИК ¹⁾
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34.	Сетевая Вода	Волгоградское направление			температура, °С	КТПТР-01(100П)-Б		40...61,5	± (0,6+0,004 t) °С
35.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,1...0,4	± 2 %
36.					разность температур, °С	-		30...80	± (0,5+9/Δt)
37.		Магистраль № 32, Хохловское направление	Закрытый контур		расход, м³/ч	УРСВ-542ц	ТСРВ-027 № 5	183...3450	± 2 %
38.					масса, т	-		-	± 2 %
39.			Подобный	1000	температура, °С	КТПТР-01(100П)-А		70...150	± (0,6+0,004 t) °С
40.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,63...1,6	± 2 %
41.			Обратный	1000	расход, м³/ч	УРСВ-542ц		183...3450	± 2 %
42.					масса, т	-		-	± 2 %
43.					температура, °С	КТПТР-01(100П)-Б		40...61,5	± (0,6+0,004 t) °С
44.			Закрытый контур		давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,14...0,4	± 2 %
45.					разность температур, °С	-		30...80	± (0,5+9/Δt)
46.	ТП1-1. Гребенки отопления ТП1		Подобный 1	150	расход, м³/ч	УРСВ-542ц	ТСРВ-027 № 6	4...300	± 2 %
47.					масса, т	-		-	± 2 %
48.					температура, °С	КТПТР-01(100П)-А		70...150	± (0,6+0,004 t) °С
49.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,63...1,6	± 2 %
50.			Обратный 1	150	расход, м³/ч	УРСВ-542ц		4...300	± 2 %
51.					масса, т	-		-	± 2 %
52.					температура, °С	КТПТР-		40...61,5	± (0,6+0,004 t) °С

Номер ИК	Наименование	Магистраль	Наименование трубопровода	Ду, мм	Вид измерения	Состав измерительного канала		Диапазон измерений ИК	Пределы погрешности ИК ¹⁾
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53.	Сетевая вода	ТП1-2. Гребенки отопления ТП1	Закрытый контур	150	давление, МПа	01(100П)-Б	ТСРВ-027 № 7	0,14...0,4	± 2 %
54.					разность температур, °С	Метран-100 ДИ		30...80	± (0,5+9/Δt)
55.					расход, м ³ /ч	УРСВ-542ц		4...300	± 2 %
56.					масса, т	-		-	± 2 %
57.			Поддающий 2	150	температура, °С	КТПТР-01(100П)-А	ТСРВ-027 № 7	70...150	± (0,6+0,004 t) °С
58.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,63...1,6	± 2 %
59.					расход, м ³ /ч	УРСВ-542ц		4...300	± 2 %
60.					масса, т	-		-	± 2 % ²⁾
61.	Сетевая вода	ТП2. Гребенки отопления ТП2	Закрытый контур	150	температура, °С	КТПТР-01(100П)-Б	ТСРВ-027 № 7	40...61,5	± (0,6+0,004 t) °С
62.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,14...0,4	± 2 %
63.					разность температур, °С	-		30...80	± (0,5+9/Δt)
64.					расход, м ³ /ч	УРСВ-542ц		4...150	± 2 %
65.					масса, т	-		-	± 2 % ²⁾
66.			Поддающий	150	температура, °С	КТПТР-01(100П)-А	ТСРВ-027 № 8	70...150	± (0,6+0,004 t) °С
67.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,63...1,6	± 2 %
68.					расход, м ³ /ч	УРСВ-542ц		4...150	± 2 %
69.					масса, т	-		-	± 2 % ²⁾
70.			Обратный	150	температура, °С	КТПТР-01(100П)-Б		40...61,5	± (0,6+0,004 t) °С

Номер ИК	Наименование	Магистральный	Наименование трубопровода	Ду, мм	Вид измерения	Состав измерительного канала		Диапазон измерений ИК	Пределы погрешности ИК ¹⁾
						Первичный измерительный преобразователь	Вторичный измерительный преобразователь		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
71.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,14...0,4	± 2 %
72.			Закрытый контур		разность температур, °С	-		30...80	± (0,5+ 9/ Δt)
73.	Подпитки тепловой сети	Подпиточная вода №1	Подпитка №1	250	расход, м ³ /ч	УРСВ-542ц	ТСРВ-027 № 9	12...600	± 2 %
74.					масса, т	-		-	± 2 %
75.					температура, °С	ТПТ-1 (100П)		40...104	± (0,6+0,004 t) °С
76.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,33...1,0	± 2 %
77.		Аварийная			расход, м ³ /ч	УРСВ-542ц		1,8...295	± 2 %
78.		Аварийная подпитка	Аварийная подпитка	100	масса, т	-	ТСРВ-027 № 9	-	± 2 %
79.		горюдой			температура, °С	ТПТ-1 (100П)		40...104	± (0,6+0,004 t) °С
80.		проводной водой (АВГВВ)			давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,33...1,0	± 2 %
81.	Подпитки тепловой сети	Подпиточная вода №2	Подпитка №2	250	расход, м ³ /ч	УРСВ-542ц	ТСРВ-027 № 10	12...600	± 2 %
82.					масса, т	-		-	± 2 %
83.					температура, °С	ТПТ-1 (100П)		40...104	± (0,6+0,004 t) °С
84.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,33...1,0	± 2 %
85.					расход, м ³ /ч	УРСВ-542ц		12...600	± 2 %
86.		Подпиточная вода №3	Подпитка №3	250	масса, т	-		-	± 2 %
87.					температура, °С	ТПТ-1 (100П)		40...104	± (0,6+0,004 t) °С
88.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,33...1,0	± 2 %
89.					расход, м ³ /ч	УРСВ-542ц		46...600	± 2 %
90.		Аварийная подпитка	Аварийная подпитка	500	масса, т	-		-	± 2 %
91.					температура, °С	ТПТ-1		40...104	± (0,6+0,004 t) °С
92.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,33...1,0	± 2 %

Номер ИК	Наименование	Магистраль	Наименование трубопровода	Ду, мм	Вид измерения	Состав измерительного канала		Диапазон измерений ИК	Пределы погрешности ИК ¹⁾
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		онной водой АвЦиркВ							
93.	Конденсат	Конденсат от	Конденсат	80	расход, м ³ /ч	УРСВ-542ц	ТСРВ-027 № 11	1,8...30	± 2 % ²⁾
94.					масса, т	-		-	
95.		Мясоком-бината			температура, °С	ТПТ-1(100П)		40...104	± (0,6+0,004 t) °С
96.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,23...0,6	± 2 %
97.	Пар	Магистраль 22-І (Низ)	Пар	600	расход, т/ч	Станд. диафрагма	УВП-280Б № 01	11,3...35,5	± 3 %
98.					перепад давления, кПа	Метран-100 ДД (Б)		4...16	± 1 %
99.					масса, т	Метран-100 ДД (М)		1...4	± 1 % ²⁾
100.						-		-	
101.					температура, °С	ТПТ-1(100П)		215...270	± (0,6+0,004 t) °С
102.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,896...1,004	± 1 %
103.	Пар	Магистраль 22-ІІ (Верх)	Пар	600	тепловая энергия, Гкал	-	Сервер	-	²⁾
104.					расход, т/ч	Станд. диафрагма		11,3...35,5	± 3 %
105.					перепад давления, кПа	Метран-100 ДД (Б)		4...16	± 1 %
106.					масса, т	Метран-100 ДД (М)		1...4	± 1 % ²⁾
107.						-		-	
108.					температура, °С	ТПТ-1(100П)		215...270	± (0,6+0,004 t) °С
109.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,896...1,004	± 1 %

Номер ИК	Наименование	Магистраль	Наименование трубопровода	Ду, мм	Вид измерения	Состав измерительного канала		Диапазон измерений ИК	Пределы погрешности ИК ¹⁾
1	2	3	4	5	6	Первичный измерительный преобразователь	Вторичный измерительный преобразователь	9	10
110.					тепловая энергия, Гкал	-	Сервер	-	2)
111.					расход, т/ч	Станд. диафрагма	УВП-280Б № 04	4,8...17,2	± 3 %
112.					перепад давления, кПа	Метран-100 ДД (Б)	УВП-280Б № 04	15,8...63	± 1 %
113.					масса, т	Метран-100 ДД (М)		4...16	± 1 %
114.						-		-	± 3 %
115.					температура, °С	ТПТ-1(100П)	УВП-280Б № 04	170...250	± (0,6+0,004 t) °С
116.					давление, МПа	Метран-100 ДИ	Сервер	0,436... 0,6453	± 1 %
117.					тепловая энергия, Гкал	-		-	2)
118.					температура, °С	ТПТ-1(100П)	УВП-280Б № 07	1...25	± (0,6+0,004 t) °С
119.					давление, МПа	Метран-100 ДИ		0,18...0,4	± 2 %
120.					температура, °С	ТМТ-4(100М)	УВП-280Б № 07	-50...+50	± (0,6+0,004 t) °С
121.					барометрическое давление, МПа	Метран-100 ДА		0,09...0,16	± 2 %
122.					тепловая энергия, Гкал	тепловая энергия, Гкал	Сервер	-	-

¹⁾ В столбце 10 таблицы приведены пределы относительной погрешности в % для всех ИК, кроме ИК температуры и ИК давления.

²⁾ Пределы погрешности ИК тепловой энергии и массы теплоносителя соответствуют указанным в действующих «Правилах учета».