

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система автоматизированная учета тепловой энергии и параметров теплоносителя Зауральской ТЭЦ ООО «БГК»

#### Назначение средства измерений

Система автоматизированная учета тепловой энергии и параметров теплоносителя Зауральской ТЭЦ ООО «БГК» (далее - Система) предназначена для измерений количества теплоты (тепловой энергии), параметров теплоносителя (температуры, давления, расхода) и количества (объема, массы) теплоносителя при учете тепловой энергии.

#### Описание средства измерений

Принцип действия Системы основан на непрерывном измерении с помощью первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП) температуры, давления, объемного расхода теплоносителя с последующей обработкой измерительной информации.

Система представляет собой трехуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений и представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированный для конкретного объекта из компонентов серийного изготовления.

Нижний уровень (1-й уровень) представлен первичными измерительными преобразователями. Для измерений тепловой энергии, параметров теплоносителя на трубопроводах установлены следующие ПИП:

- преобразователь расхода теплоносителя в числоимпульсный сигнал;
- преобразователь температуры теплоносителя в значение электрического сопротивления;
- преобразователь давления теплоносителя в значение силы постоянного электрического тока.

На среднем уровне (2-ом уровне) происходит преобразование сигналов с выходов первичных измерительных преобразователей, поступающих на соответствующие входы тепловычислителя СПТ961 модификации 961.2 с адаптером АДС97 в соответствующие значения объемного расхода, давления и температуры теплоносителя и вычисления объема и массы теплоносителя, разности температур и тепловой энергии теплоносителя. Вычисляются как мгновенные, так и средние и средневзвешенные за установленные период времени значения физических величин. Результаты измерений помещаются в архив (базу данных) тепловычислителя.

Результаты измерений и вычислений, выполненных тепловычислителем, по проводным линиям связи в виде цифрового сигнала с заданной периодичностью поступают на верхний уровень (3-ий уровень) - в сервер информационно-вычислительного комплекса (далее – ИВК). ИВК включает в себя сервер базы данных, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, формирование справочных и отчетных документов, хранение измерительной информации и журналов событий в базе данных.

В состав Системы входит один узел учета. Перечень измерительных каналов (далее - ИК) и средства измерений входящие в состав ИК приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень и состав ИК Системы

№ ИК	Наименование ИК	Средства измерений, входящие в состав ИК			
		Первый уровень		Второй уровень	
		Тип СИ	Рег. номер	Тип СИ	Рег. номер
1.1	ИК давления (ТМ-18 подающий трубопровод)	МИДА-13П	17636-06	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
1.2	ИК температуры (ТМ-18 подающий трубопровод)	КТПТР-01	14638-05	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
1.3	ИК объемного расхода (ТМ-18 подающий трубопровод)	УРЖ2КМ Ду500	23363-07	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
1.4	ИК массы (ТМ-18 подающий трубопровод)	ИК №№ 1.1, 1.2, 1.3		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
1.5	ИК объема (ТМ-18 подающий трубопровод)	ИК № 1.3		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
1.6	ИК тепловой энергии (ТМ-18 подающий трубопровод)	ИК №№ 1.1, 1.2, 1.4		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
2.1	ИК давления (ТМ-18 обратный трубопровод)	МИДА-13П	17636-06	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
2.2	ИК температуры (ТМ-18 обратный трубопровод)	КТПТР-01	14638-05	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
2.3	ИК объемного расхода (ТМ-18 обратный трубопровод)	УРЖ2КМ Ду500	23363-07	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
2.4	ИК массы (ТМ-18 обратный трубопровод)	ИК №№ 2.1, 2.2, 2.3		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
2.5	ИК объема (ТМ-18 обратный трубопровод)	ИК № 2.3		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
2.6	ИК тепловой энергии (ТМ-18 обратный трубопровод)	ИК №№ 2.1, 2.2, 2.4		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
3.1	ИК давления (ТМ-12 подающий трубопровод)	МИДА-13П	17636-06	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
3.2	ИК температуры (ТМ-12 подающий трубопровод)	КТПТР-01	14638-05	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
3.3	ИК объемного расхода (ТМ-12 подающий трубопровод)	ВЗЛЕТ МР Ду500	28363-04	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
3.4	ИК массы (ТМ-12 подающий трубопровод)	ИК №№ 3.1, 3.2, 3.3		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08

Продолжение таблицы 1

№ ИК	Наименование ИК	Средства измерений, входящие в состав ИК			
		Первый уровень		Второй уровень	
		Тип СИ	Рег. номер	Тип СИ	Рег. номер
3.5	ИК объема (ТМ-12 подающий трубопровод)	ИК № 3.3		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
3.6	ИК тепловой энергии (ТМ-12 подающий трубопровод)	ИК №№ 3.1, 3.2, 3.4		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
4.1	ИК давления (ТМ-12 обратный трубопровод)	МИДА-13П	17636-06	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
4.2	ИК температуры (ТМ-12 обратный трубопровод)	КТПТР-01	14638-05	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
4.3	ИК объемного расхода (ТМ-12 обратный трубопровод)	ВЗЛЕТ МР Ду500	28363-04	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
4.4	ИК массы (ТМ-12 обратный трубопровод)	ИК №№ 4.1, 4.2, 4.3		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
4.5	ИК объема (ТМ-12 обратный трубопровод)	ИК № 4.3		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
4.6	ИК тепловой энергии (ТМ-12 обратный трубопровод)	ИК №№ 4.1, 4.2, 4.4		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
5.1	ИК температуры (Подпитка теплосети)	ТПТ1-3	46155-10	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
5.2	ИК объемного расхода (Подпитка теплосети)	УРЖ2КМ Ду200	23363-07	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
5.3	ИК массы (подпитка теплосети )	ИК №№ 5.1, 5.2		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
5.4	ИК объема (Подпитка теплосети)	ИК № 5.2		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
5.5	ИК тепловой энергии (Подпитка теплосети)	ИК №№ 5.1, 5.3		СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
6.1	ИК давления (исходная вода)	МИДА-13П	17636-06	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08
6.2	ИК температуры (исходная вода)	ТПТ1-3	46155-10	СПТ961.2	35477-07
				АДС97	38646-08

В Системе предусмотрены защита от несанкционированного доступа к данным и сохранность данных при отключении электропитания.

В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства в работу Системы производится пломбирование средств измерений, входящих в состав Системы. Способы защиты и места пломбирования средств измерений, входящих в состав Системы приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение Системы представлено встроенным (интегрированным) ПО тепловычислителя и автономным ПО ИВК, выполняющимся на сервере и автоматизированных рабочих местах. Автономное ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде.

ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах с 2 по 5.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения тепловычислителя от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты автономного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения тепловычислителя

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01
Цифровой идентификатор ПО	D8A4

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО OPC-сервера "ЛОГИКА"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DAS.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v3.2
Цифровой идентификатор ПО	90f85810d203671efe372130e459dc50
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Примечание – Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значение цифрового идентификатора ПО, приведенное в таблице, относится только к файлу обозначенной в таблице версии.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО SCADA/HMI DataRate

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Krug.SCADA.RuntimeHost.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.3
Цифровой идентификатор ПО	5a062535e89f845d4384d00e7a5bfd0d
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Примечание – Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значение цифрового идентификатора ПО, приведенное в таблице, относится только к файлу обозначенной в таблице версии.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО АСТЭП

Идентификационное наименование ПО	ASTEP.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.4.88.281
Цифровой идентификатор ПО	51262d95498c36a25743c7ce3f7c7e34
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значение цифрового идентификатора ПО, приведенное в таблице, относится только к файлу обозначенной в таблице версии.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики Системы приведены в таблице 6, основные технические характеристики в таблице 7.

Таблица 6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений тепловой энергии, Гкал	от 0,04 до 999999999
Диапазон измерений объема, м <sup>3</sup>	от 8 до 999999999
Диапазон измерений массы, т	от 8 до 999999999
Диапазон измерений объемного расхода для ИК №1.3, 2.3, м <sup>3</sup> /ч	от 150 до 7500
Диапазон измерений объемного расхода для ИК №3.3, 4.3, м <sup>3</sup> /ч	от 150 до 3000
Диапазон измерений объемного расхода для ИК №5.2, м <sup>3</sup> /ч	от 8,0 до 1200
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +150
Диапазон измерений разности температур, °С	от +5 до +145
Диапазон измерений избыточного давления для ИК №1.1, 3.1, МПа	от 0 до 1,6
Диапазон измерений избыточного давления для ИК №2.1, №4.1, №6.2, МПа	от 0 до 0,4
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии, %	$\pm(3+4D_{тн}/Dt+0,02 \cdot G_{max}/G)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода, объема и массы, %	$\pm 2,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm(0,25+0,002 \cdot t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур, %	$\pm(0,5+3D_{тн}/Dt)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления (от диапазона измерений), %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервалов времени, %	$\pm 0,01$
Примечания: 1. G и G <sub>max</sub> – значение измеряемого расхода и его наибольшее значение, м <sup>3</sup> /ч 2. t – измеренное значение температуры, °С 3. Dt и D <sub>тн</sub> – разность температур и наименьшее значение разности температур, °С	

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации:	
- для нижнего и среднего уровня:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +50
– относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более	95
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
- для верхнего уровня:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +35
– относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Продолжение таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51

**Знак утверждения типа**

наносится в левый верхний угол титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизированная учета тепловой энергии и параметров теплоносителя Зауральской ТЭЦ ООО «БГК», зав. № 01	-	1 шт.
Система автоматизированная учета тепловой энергии и параметров теплоносителя Зауральской ТЭЦ ООО «БГК». Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Система автоматизированная учета тепловой энергии и параметров теплоносителя Зауральской ТЭЦ ООО «БГК». Методика поверки	МП-142-РА.RU.310556-2018	1 экз.
Комплект эксплуатационных документов на комплектующие изделия, входящие в состав системы	-	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу МП-142-РА.RU.310556-2018 «Система автоматизированная учета тепловой энергии и параметров теплоносителя Зауральской ТЭЦ ООО «БГК». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 13 июня 2018 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав Системы.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной учета тепловой энергии и параметров теплоносителя Зауральской ТЭЦ ООО «БГК»**

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем Основные положения

ГОСТ Р 56942-2016 Автоматизированные измерительные системы контроля и учета тепловой энергии. Общие технические условия

«Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденные постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 № 1034

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Башкирская генерирующая компания»  
(ООО «БГК»)

ИНН 0277077282

Адрес: 450059, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Р. Зорге, д. 3

Телефон: +7 (347) 222-86-25

Web-сайт: <http://www.bgkrb.ru>

E-mail: [office@bgkrb.ru](mailto:office@bgkrb.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный  
ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Телефон: +7 (383) 210-08-14, факс: +7 (383) 210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений  
в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.