

Регистрационный № 98772-26

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная коммерческого учёта технической воды филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная коммерческого учёта технической воды филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация» (далее - АСУТВ) предназначена для измерений объемного расхода и объема технической воды, времени, а также регистрации параметров, формирования отчетных документов, передачи информации в центр сбора и обработки информации АО «Интер РАО-Электрогенерация» и другим заинтересованным организациям в согласованных форматах.

### Описание средства измерений

Измерения объемного расхода и объема технической воды с помощью АСУТВ осуществляются в каждом из 24 узлов учета (далее – УУ) (трубопроводов).

Принцип действия основан на измерении средней скорости потока воды в каждом водоводе с дальнейшим ее преобразованием в значения объемного расхода и объема технической воды (за учетный период времени) по каждому из водоводов. Значение объемного расхода технической воды, потребляемой филиалом «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация», рассчитывается по формуле:

$$Q = \sum_{i=1}^{18} Q_i - \sum_{i=19}^{24} Q_i$$

где  $Q_i$  - значение объемного расхода технической воды, зарегистрированное  $i$ -м расходомером, установленном в  $i$ -м водоводе (трубопроводе);

$i$  - номер узла учета согласно таблице 2 и 3.

Конструктивно, АСУТВ представляет собой систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Нижний уровень, включает в себя первичные измерительные преобразователи, в который входят:

- для измерения объемного расхода заборной воды: расходомеры акустические многолучевые Волга МЛ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный №) 78414-20;

- для измерения объемного расхода сбросных вод и на технологические нужды: расходомеры-счетчики Волга Тритон (регистрационный № 93111-24).

Верхний уровень представлен техническими средствами сбора, передачи и обработки информации, выполнен на базе IBM PC совместимых компьютеров промышленного и/или офисного исполнения, объединённых локальной вычислительной сетью на базе протоколов семейства IP с периферийными устройствами и включает в себя программный комплекс «Энергосфера» для ведения архива объемного расхода и объема технической воды

за учетный период времени. АСУТВ включает в себя устройства синхронизации системного времени на основе блока коррекции времени ЭНКС-2 (регистрационный № 37328-15) с целью синхронизации всех средств измерений, имеющих встроенные часы. Для этого компьютер операторской станции настраивается на рассылку команд синхронизации часов на удаленные объекты учета и контроля минимум один раз в сутки.

Принцип действия АСУТВ заключается в следующем.

Измерения объема технической воды, потребленной за установленные интервалы времени, осуществляются по каждому УУ в составе АСУТВ. Расходомеры, составляющие нижний уровень АСУТВ, осуществляют измерение объема технической воды. Аппаратура узлов учета, входящая в их состав, обеспечивает передачу числа накопленного объема технической воды по протоколам RS-485 и т.д. пропорционального потребленному объему технической воды и далее в технические средства приема-передачи измеренных данных, для дальнейшей передачи измеренных данных на верхний уровень в цифровом формате. В момент поступления измеренных данных от того или иного УУ, сервером присваивается метка времени и с результатом измерения заносится в базу данных АСУТВ.

Совокупность первичных измерительных преобразователей и аппаратура узлов учета образуют узлы учета АСУТВ, приведенные в таблицах 3 и 4.

Конструкция АСУТВ не предусматривает возможность пломбировки. Защита от несанкционированного доступа к компонентам АСУТВ обеспечивается наличием специальных ключей для шкафов, содержащих оборудование. Маркировочная табличка, выполненная в виде наклейки с наименованием, знаком утверждения типа и заводским номером, расположена в верхней части комплектных шкафов с лицевой стороны; также заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, нанесен на титульные листы эксплуатационной документации АСУТВ типографским способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Место нанесения маркировочной таблички, заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

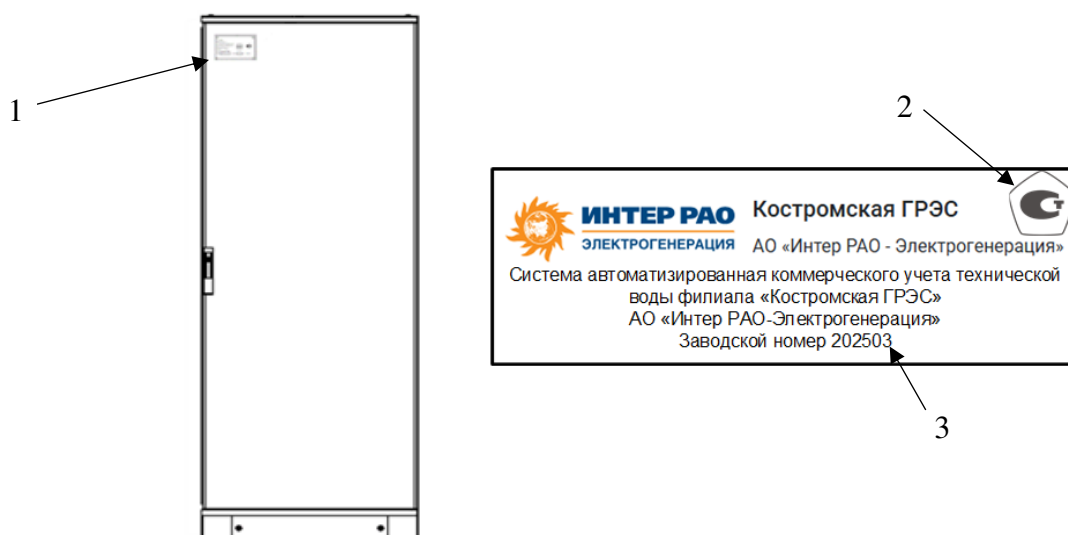


Рисунок 1 – Место нанесения маркировочной таблички (1) на шкафы в составе АСУТВ, место нанесение заводского номера (3) и знака утверждения типа (2)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) АСУТВ включает в себя прикладное ПО в составе программного комплекса «Энергосфера», устанавливаемый на персональный компьютер для визуализации процесса, отображения и хранения данных.

Метрологически значимой частью ПО является библиотека libpso\_metr.so. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью системы.

Метрологические характеристики АСУТВ, указанные в таблице 4, нормированы с учетом ПО АСУТВ.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                   | Значение                         |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                     | ПК «Энергосфера», libpso_metr.so |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                             | -                                |
| Цифровой идентификатор ПО                                             | 01e3eae897f3ce5aa58ff2ea6b948061 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения | MD5                              |

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав УУ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Состав УУ АСУТВ для трубопроводов с 1 по 21

| Номер УУ | Наименование             | Номинальное значение диаметра условного прохода (DN), мм | Наименование и тип СИ, входящих в состав УУ                  |                                                        |
|----------|--------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|          |                          |                                                          | Расходомеры ультразвуковые                                   | Датчики, входящие в состав расходомеров ультразвуковых |
| 1        | Энергоблок №1, водовод А | 1800                                                     | Расходомеры акустические многолучевые Волга МЛ <sup>1)</sup> | Акустический преобразователь П9111                     |
| 2        | Энергоблок №1, водовод Б | 1800                                                     | Расходомеры акустические многолучевые Волга МЛ <sup>1)</sup> | Акустический преобразователь П9111                     |
| 3        | Энергоблок №2, водовод А | 1800                                                     | Расходомеры акустические многолучевые Волга МЛ <sup>1)</sup> | Акустический преобразователь П9111                     |
| 4        | Энергоблок №2, водовод Б | 1800                                                     | Расходомеры акустические многолучевые Волга МЛ <sup>1)</sup> | Акустический преобразователь П9111                     |
| 5        | Энергоблок №3, водовод А | 1800                                                     | Расходомеры акустические многолучевые Волга МЛ <sup>1)</sup> | Акустический преобразователь П9111                     |
| 6        | Энергоблок №3, водовод Б | 1800                                                     | Расходомеры акустические многолучевые Волга МЛ <sup>1)</sup> | Акустический преобразователь П9111                     |

Продолжение таблицы 2

|    |                             |      |                                                                       |                                          |
|----|-----------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 7  | Энергоблок<br>№4, водовод А | 1800 | Расходомеры<br>акустические<br>многолучевые Волга<br>МЛ <sup>1)</sup> | Акустический<br>преобразователь<br>П9111 |
| 8  | Энергоблок<br>№4, водовод Б | 1800 | Расходомеры<br>акустические<br>многолучевые Волга<br>МЛ <sup>1)</sup> | Акустический<br>преобразователь<br>П9111 |
| 9  | Энергоблок<br>№5, водовод А | 1800 | Расходомеры<br>акустические<br>многолучевые Волга<br>МЛ <sup>1)</sup> | Акустический<br>преобразователь<br>П9111 |
| 10 | Энергоблок<br>№5, водовод Б | 1800 | Расходомеры<br>акустические<br>многолучевые Волга<br>МЛ <sup>1)</sup> | Акустический<br>преобразователь<br>П9111 |
| 11 | Энергоблок<br>№6, водовод А | 1800 | Расходомеры<br>акустические<br>многолучевые Волга<br>МЛ <sup>1)</sup> | Акустический<br>преобразователь<br>П9111 |
| 12 | Энергоблок<br>№6, водовод Б | 1800 | Расходомеры<br>акустические<br>многолучевые Волга<br>МЛ <sup>1)</sup> | Акустический<br>преобразователь<br>П9111 |
| 13 | Энергоблок<br>№7, водовод А | 1800 | Расходомеры<br>акустические<br>многолучевые Волга<br>МЛ <sup>1)</sup> | Акустический<br>преобразователь<br>П9111 |
| 14 | Энергоблок<br>№7, водовод Б | 1800 | Расходомеры<br>акустические<br>многолучевые Волга<br>МЛ <sup>1)</sup> | Акустический<br>преобразователь<br>П9111 |
| 15 | Энергоблок<br>№8, водовод А | 1800 | Расходомеры<br>акустические<br>многолучевые Волга<br>МЛ <sup>1)</sup> | Акустический<br>преобразователь<br>П9111 |
| 16 | Энергоблок<br>№8, водовод Б | 1800 | Расходомеры<br>акустические<br>многолучевые Волга<br>МЛ <sup>1)</sup> | Акустический<br>преобразователь<br>П9111 |
| 17 | Энергоблок<br>№9, водовод А | 2800 | Расходомеры<br>акустические<br>многолучевые Волга<br>МЛ <sup>1)</sup> | Акустический<br>преобразователь<br>П9211 |
| 18 | Энергоблок<br>№9, водовод Б | 2800 | Расходомеры<br>акустические<br>многолучевые Волга<br>МЛ <sup>1)</sup> | Акустический<br>преобразователь<br>П9211 |

Продолжение таблицы 2

|                                                                                                                |                                       |      |                                      |                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19                                                                                                             | Энергоблок<br>№9, эжектор<br>ЭО       | 800  | Расходомеры-счетчики<br>Волга Тритон | Первичные<br>комбинированные<br>погружные<br>преобразователи<br>скорости и<br>глубины ПК-04 |
| 20                                                                                                             | Энергоблок<br>№9, эжектор<br>ПТН, ТВД | 700  | Расходомеры-счетчики<br>Волга Тритон | Первичные<br>комбинированные<br>погружные<br>преобразователи<br>скорости и<br>глубины ПК-04 |
| 21                                                                                                             | Теплый сброс                          | 1800 | Расходомеры-счетчики<br>Волга Тритон | Первичные<br>комбинированные<br>погружные<br>преобразователи<br>скорости и<br>глубины ПК-04 |
| 1) - расчет допускаемой относительной погрешности объемного расхода и объема производится при напорном течении |                                       |      |                                      |                                                                                             |

Таблица 3 – Состав УУ АСУТВ для трубопроводов с 22 по 24

| Номер<br>УУ | Наименование              | Номинальное<br>значение<br>габаритов<br>канала<br>(Ш x В), мм | Наименование и тип СИ, входящих в состав УУ |                                                                                              |
|-------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                           |                                                               | Расходомеры<br>ультразвуковые               | Датчики, входящие в<br>состав расходомеров<br>ультразвуковых                                 |
| 22          | Канал №1,<br>первая нитка | 4200x3000                                                     | Расходомеры-<br>счетчики Волга<br>Тритон    | Первичные<br>комбинированные<br>бесконтактные<br>преобразователи скорости<br>и глубины ПК-02 |
| 23          | Канал №1,<br>вторая нитка | 4200x3000                                                     | Расходомеры-<br>счетчики Волга<br>Тритон    | Первичные<br>комбинированные<br>бесконтактные<br>преобразователи скорости<br>и глубины ПК-02 |
| 24          | Канал №1,<br>третья нитка | 4200x3000                                                     | Расходомеры-<br>счетчики Волга<br>Тритон    | Первичные<br>комбинированные<br>бесконтактные<br>преобразователи скорости<br>и глубины ПК-02 |

Таблица 4 – Метрологические характеристики УУ АСУТВ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений общего объемного расхода технической воды, м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | от 65 до 359000                                                                                              |
| Предел допускаемой относительной погрешности при измерении общего объемного расхода, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\pm 2,5^{1)}$<br>$\pm 22,3^{2)}$                                                                            |
| Пределы допускаемой погрешности АСУТВ обеспечения единого времени, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\pm 5$                                                                                                      |
| Диапазон измерений объемного расхода технической воды, м <sup>3</sup> /ч:<br>- для УУ с №1 по №16<br>- для УУ с №17 по №18<br>- для УУ №19<br>- для УУ №20<br>- для УУ №21<br>- для УУ с №22 по №24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | от 460 до 25000<br>от 1100 до 70000<br>от 95 до 3000<br>от 65 до 3000<br>от 460 до 25000<br>от 2270 до 50000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода, %:<br>- для узлов учета № 1-18;<br>- для узлов учета № 19-21;<br>- для узлов учета № 22-24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $\pm 5,7^{3)}$<br>$\pm 9,0^{3)}$<br>$\pm 8,3^{4)}$                                                           |
| <p><sup>1)</sup> При значении объемного расхода технической воды, потребляемой АСУТВ равной максимальному расходу для УУ 1-18 и максимальному расходу в УУ 19-24.</p> <p><sup>2)</sup> При значении объемного расхода технической воды, потребляемой АСУТВ равной минимальному расходу для УУ 1-18 и минимальному расходу в УУ 19-24.</p> <p><sup>3)</sup> При отклонении среднего значения внутреннего диаметра трубопровода от номинального значения не более чем на <math>\pm 40</math> мм.</p> <p><sup>4)</sup> При отклонении среднего значения внутреннего сечения водовода от номинального значения не более чем на <math>\pm 20</math> мм.</p> |                                                                                                              |

Таблица 5 – Технические характеристики УУ АСУТВ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                 | Значение                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Уровень заполнения трубопровода, м:<br>- для УУ №19<br>- для УУ №20<br>- для УУ №21<br>- для УУ с №22 по №24                                                                                                                                                                | от 0,5 до 0,8<br>от 0,6 до 0,7<br>от 0,21 до 1,8<br>от 0,56 до 3 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С:<br>- при эксплуатации первичных акустических преобразователей;<br>- при эксплуатации вторичного измерительного преобразователя<br>- относительная влажность окружающей среды, %<br>- атмосферное давление, кПа | от -40 до +50<br>от 0 до +50<br>от 0 до 95<br>от 70 до 106,7     |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение электрической сети, В<br>- максимально потребляемая мощность, Вт                                                                                                                                                          | от 90 до 250<br>80                                               |

Таблица 6 – Показатели надежности АСУТВ

| Наименование характеристики | Значение |
|-----------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет    | 10       |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на маркировочную табличку, выполненную в виде наклейки и расположенную в верхней части комплектных шкафов с лицевой стороны, а также в левый верхний угол титульного листа руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность

| Наименование                                                                                                                                                  | Обозначение        | Количество |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Система автоматизированная коммерческого учёта технической воды филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация»                                    | АСУТВ, зав.№202503 | 1 шт.      |
| Система автоматизированная коммерческого учёта технической воды филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация». Руководство по эксплуатации       | У-0345-1-РЭ.1      | 1 шт.      |
| Система автоматизированная коммерческого учёта технической воды филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация». Паспорт                           | У-0345-1-ПС.1      | 1 шт.      |
| ГСИ. Инструкция. Система автоматизированная коммерческого учёта технической воды филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация». Методика поверки | -                  | 1 шт.      |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в приложении Г «Методика (метод) измерений объемного расхода и объема технической воды с помощью системы автоматизированной учёта технической воды филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация» документа У-0345-1-РЭ.1 «Система автоматизированная коммерческого учёта технической воды филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация». Руководство по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 г. № 2360 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 г. № 2356 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости;

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

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Тераконт»  
(ООО «Тераконт»)  
ИНН 5908077409

Юридический адрес: 614042, г. Пермь, ул. Причальная, д. 27, оф. 1  
Телефон (факс): (342) 257-56-06  
E-mail: info@teracont.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Тераконт»  
(ООО «Тераконт»)  
ИНН 5908077409  
Адрес: 614042, г. Пермь, ул. Причальная, д. 27, оф. 1  
Телефон (факс): (342) 257-56-06  
E-mail: info@teracont.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «КЭР-Автоматика»  
(ООО «КЭР-Автоматика»)  
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, д. 34Л, пом. 1022  
Телефон (факс): (843) 528-05-70  
E-mail: office2@keravt.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314451