

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Дальневосточной дирекции по тепловодоснабжению – структурного подразделения Центральной дирекции по тепловодоснабжению – филиала ОАО «РЖД»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Дальневосточной дирекции по тепловодоснабжению – структурного подразделения Центральной дирекции по тепловодоснабжению – филиала ОАО «РЖД», далее – Система или АСКУ ТЭР, предназначена для:

- измерений объемного расхода, давления и температуры воды, пара и мазута, вычисления на основе этих измерений количества теплоты (тепловой энергии) в водяных и паровых системах теплоснабжения, массового расхода (массы) пара и мазута;
- для осуществления автоматизированного коммерческого и технического учета и контроля потребления количества теплоты (тепловой энергии), теплового потока (тепловой мощности) в водяных и паровых системах теплоснабжения, объемного расхода воды, массового расхода (массы) пара и мазута;
- для контроля режимов работы технологического и энергетического оборудования, регистрации параметров энергопотребления и выработки, формирования отчетных документов и передачи информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АСКУ ТЭР, построенная на основе устройства сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09), является сложной трех уровневой структурой с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Нижний уровень состоит из измерительных комплексов (ИК) или узлов учета, каждый из которых включает средства измерений физических величин, внесенные в Государственный реестр средств измерений РФ (Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений).

ИК обеспечивают измерения, вычисления и сохранение в архиве контролируемых параметров, которые передаются на верхние уровни АСКУ ТЭР.

Средний уровень представляет собой информационный комплекс сбора и передачи данных структурного подразделения (ИКП).

ИКП включает в себя устройство сбора и передачи данных УСПД ЭКОМ-3000 (заводской № 09102970) с устройством синхронизации системного времени (УССВ), GSM модемы TELEOFIS RX600-R2 с антеннами ANTEY-905, а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня системы, ее обработку и хранение.

Верхний уровень системы представляет собой информационно-вычислительный комплекс системы (ИВКС).

В состав ИВКС входят:

- сервер;
- автоматизированные рабочие места (АРМы);
- каналобразующие аппаратные средства.

ИВКС обеспечивает индикацию, хранение в архивах и вывод на печать измерительной информации всей системы.

На сервере установлена система управления базой данных (СУБД) MS SQL Server-2008 Standard Edition, поддерживающая одновременную работу до 15 пользователей и специализированный программный комплекс "Энергосфера".

Информационный обмен данными между ЭКОМ-3000 и ИВКС (сервером) организован посредством локальной сети Ethernet. Подключение ЭКОМ-3000 к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8.

Обмен данными между сервером системы и автоматизированными рабочими местами (АРМ) специалистов обеспечивается с помощью сети передачи данных (СПД) ОАО «РЖД». Подключение сервера к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8.

АСКУ ТЭР решает следующие задачи:

- измерение часовых приращений параметров энергопотребления;
  - периодический (1 раз в час) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений параметров энергопотребления;
  - хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
  - передача результатов измерений в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента;
  - обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
  - диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АСКУ ТЭР;
  - конфигурирование и настройка параметров АСКУ ТЭР;
  - ведение системы единого времени в АСКУ ТЭР (коррекция текущего значения времени и даты часов компонентов АСКУ ТЭР);
- передача журналов событий теплосчетчиков, тепловычислителей и УСПД.

АСКУ ТЭР состоит из подсистем учета:

- тепловой энергии воды (ТЭ);
- пара;
- горячего водоснабжения (ГВС);
- мазута.

Подсистемы учета ТЭ, ГВС и пара состоят из простых измерительно-информационных каналов (ИИК), реализующих прямые методы измерений путем последовательных измерительных преобразований, и сложных ИИК, представляющих совокупность простых ИИК.

Подсистемы учета ХВС и мазута состоят из простых ИИК.

Каждый измерительно-информационный канал (ИИК) представляет собой совокупность ИК, ИКП и ИВКС.

Состав ИК и технические характеристики ИИК приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Название ИИК   | Средство измерений                                       |  |                | Обозначение физической величины | Диапазон измерений ИИК            |
|--|--|--|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|
|  | Вид СИ, диаметр прибора, мм (Ду), № Госреестра           | Обозначение, тип                                       | Заводской № СИ |                                 |                                   |
| 1  | 2  | 3  | 4              | 5                               | 6                                 |
| ИИК ТЭ пара (узлы учета № 2, 3), ИИК массового расхода (массы) пара (узлы учета № 2, 3)                    | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08                       | ЛОГИКА 8961 (общий на узлы учета № 1 -3), в том числе: | 24278,         | Q,<br>M                         | ***                               |
|  | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                   | СПТ961 (общий на узлы учета № 1 -3)                    | 24278          |                                 |                                   |
| ИИК температуры воды (исходной)  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3  | 3381           | t                               | **                                |
| ИИК температуры наружного воздуха  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3  | 3394           | t                               | **                                |
| Узел учета № 1. Учет мазута. Котельная ст. Первая речка. Узел учета подаваемого и рециркуляционного мазута |  |  |                |                                 |                                   |
| ИИК массового расхода мазута   | Расходомер массовый, Ду40, Госреестр № 15201-11          | Promass 80F  | H70ED9 02000   | M                               | от 0 до 45000 кг/ч                |
| ИИК массового расхода мазута   | Расходомер массовый, Ду25, Госреестр № 15201-11          | Promass 80S  | H70EDA 02000   | M                               | от 0 до 18000 кг/ч                |
| ИИК давления мазута  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55  | 1245424        | p                               | *                                 |
| ИИК давления мазута  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55  | 1245429        | p                               | *                                 |
| Узел учета № 2. Учет пара. Котельная ст. Первая речка. Узел учета пара с котла № 1 ДЕ-10/14                |  |  |                |                                 |                                   |
| ИИК расхода пара   | Датчик расхода газа, Ду100, Госреестр № 26256-06         | ДРГ.М-2500   | 23527          | G                               | от 62,5 до 2500 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3  | 3383           | t                               | **                                |
| ИИК избыточного давления пара  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55  | 1242744        | p                               | *                                 |
| Узел учета № 3. Учет пара. Котельная ст. Первая речка. Узел учета пара с котла № 2 ДЕ-16-14-225            |  |  |                |                                 |                                   |
| ИИК расхода пара   | Датчик расхода газа, Ду150, Госреестр № 26256-06         | ДРГ.М-5000   | 23371          | G                               | от 125 до 5000 м <sup>3</sup> /ч  |
| ИИК температуры пара   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3  | 423            | t                               | **                                |
| ИИК избыточного давления пара  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55  | 1242763        | p                               | *                                 |

Продолжение таблицы 1

| 1  | 2  | 3   | 4            | 5       | 6                                 |
|--|--|---|--------------|---------|-----------------------------------|
| ИИК ТЭ пара (узлы учета № 4, 5), ИИК массового расхода (массы) пара (узлы учета № 4, 5)                                    | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08                       | ЛОГИКА 8961 (общий на узлы учета №: 4, 5), в том числе: | 24295        | Q,<br>M | ***                               |
|  | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                   | СПТ961 (общий на узлы учета №: 4, 5)                    | 24295        |         |                                   |
| ИИК температуры воды (исходной)  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3   | 3392         | t       | **                                |
| Узел учета № 4. Учет пара. Котельная ст. Первая речка. Узел учета пара на локомотивное депо                                |  |   |              |         |                                   |
| ИИК расхода пара   | Датчик расхода газа, Ду100, Госреестр № 26256-06         | ДРГ.М-2500  | 23525        | G       | от 62,5 до 2500 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3   | 3387         | t       | **                                |
| ИИК избыточного давления пара  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55   | 1243074      | p       | *                                 |
| Узел учета № 5. Учет пара. Котельная ст. Первая речка. Узел учета пара на «Реквест-Сервис»                                 |  |   |              |         |                                   |
| ИИК расхода пара   | Датчик расхода газа, Ду100, Госреестр № 26256-06         | ДРГ.М-2500  | 23526        | G       | от 62,5 до 2500 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3   | 3388         | t       | **                                |
| ИИК избыточного давления пара  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55   | 1242768      | p       | *                                 |
| ИИК ТЭ пара (узел учета № 7), ИИК массового расхода (массы) пара (узел учета № 7)  | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08                       | ЛОГИКА 8961 (общий на узлы учета № 6, 7), в том числе:  | 24289        | Q,<br>M | ***                               |
|  | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                   | СПТ961 (общий на узлы учета № 6, 7)                     | 24289        |         |                                   |
| Узел учета № 6. Учет мазута. Ст. Смоляниново. Котельная ст. Смоляниново. Узел учета подаваемого и рециркуляционного мазута |  |   |              |         |                                   |
| ИИК массового расхода мазута   | Расходомер массовый, Ду40, Госреестр № 15201-11          | Promass 80F   | H70EEF 02000 | M       | от 0 до 45000 кг/ч                |
| ИИК массового расхода мазута   | Расходомер массовый, Ду25, Госреестр № 15201-11          | Promass 80S   | H70EEE 02000 | M       | от 0 до 18000 кг/ч                |
| ИИК давления мазута  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55   | 1242729      | p       | *                                 |
| ИИК давления мазута  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55   | 1242732      | p       | *                                 |
| Узел учета № 7. Учет пара. Ст. Смоляниново. Котельная ст. Смоляниново. Узел учета пара на лок. депо                        |  |   |              |         |                                   |
| ИИК расхода пара   | Датчик расхода газа, Ду150, Госреестр № 26256-06         | ДРГ.М-5000  | 23515        | G       | от 125 до 5000 м <sup>3</sup> /ч  |
| ИИК температуры пара   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3   | 500          | t       | **                                |
| ИИК избыточного давления пара  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55   | 1242747      | p       | *                                 |

Продолжение таблицы 1

| 1  | 2  | 3   | 4       | 5  | 6                                |
|--|--|---|---------|----|----------------------------------|
| ИИК ТЭ пара (узлы учета № 8 - 10), ИИК массового расхода (массы) пара (узлы учета № 8 - 10)                  | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08                       | ЛОГИКА 8961 (общий на узлы учета № 8 - 10), в том числе:        | 24133   | Q, | ***                              |
|  | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                   | СПТ961 (общий на узлы учета № 8 - 10)                           | 24133   | M  |                                  |
| ИИК температуры наружного воздуха  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3   | 3386    | t  | **                               |
| ИИК температуры воды (исходной)  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3   | 3376    | t  | **                               |
| Узел учета № 8. Учет пара. Ст. Смоляниново. Котельная ст. Смоляниново. Узел учета пара с котла № 1 ДЕ-10/14  |  |   |         |    |                                  |
| ИИК расхода пара   | Датчик расхода газа, Ду150, Госреестр № 26256-06         | ДРГ.М-5000  | 23368   | G  | от 125 до 5000 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3   | 2295    | t  | **                               |
| ИИК избыточного давления пара  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55   | 1242755 | p  | *                                |
| Узел учета № 9. Учет пара. Ст. Смоляниново. Котельная ст. Смоляниново. Узел учета пара с котла № 2 ДЕ-10/14  |  |   |         |    |                                  |
| ИИК расхода пара   | Датчик расхода газа, Ду150, Госреестр № 26256-06         | ДРГ.М-5000  | 23365   | G  | от 125 до 5000 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3   | 2282    | t  | **                               |
| ИИК избыточного давления пара  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55   | 1242767 | p  | *                                |
| Узел учета № 10. Учет пара. Ст. Смоляниново. Котельная ст. Смоляниново. Узел учета пара с котла № 3 ДЕ-10/14 |  |   |         |    |                                  |
| ИИК расхода пара   | Датчик расхода газа, Ду150, Госреестр № 26256-06         | ДРГ.М-5000  | 23363   | G  | от 125 до 5000 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3   | 2278    | t  | **                               |
| ИИК избыточного давления пара  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55   | 1242751 | p  | *                                |
| ИИК ТЭ пара (узлы учета № 12, 13, 14), ИИК массового расхода (массы) пара (узлы учета № 12, 13, 14)          | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08                       | ЛОГИКА 8961(общий на узлы учета № 11, 12, 13, 14), в том числе: | 24308   | Q, | ***                              |
|  | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                   | СПТ961 (общий на узлы учета № 11, 12, 13, 14)                   | 24308   | M  |                                  |
| ИИК температуры наружного воздуха  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3   | 10146   | t  | **                               |
| ИИК температуры воды (исходной)  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3   | 3385    | t  | **                               |

Продолжение таблицы 1

| 1   | 2  | 3  | 4            | 5 | 6                                 |
|---|--|--|--------------|---|-----------------------------------|
| Узел учета № 11. Учет мазута. Ст. Уссурийск. Котельная РВД. Узел учета подаваемого и рециркул. мазута |  |  |              |   |                                   |
| ИИК массового расхода мазута  | Расходомер массовый, Ду25, Госреестр № 15201-11                            | Promass 80F  | H70ECC 02000 | M | от 0 до 18000 кг/ч                |
| ИИК массового расхода мазута  | Расходомер массовый, Ду25, Госреестр № 15201-11                            | Promass 80S  | H70ECD 02000 | M | от 0 до 18000 кг/ч                |
| ИИК давления мазута   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242734      | p | *                                 |
| ИИК давления мазута   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242731      | p | *                                 |
| Узел учета № 12. Учет пара. Ст. Уссурийск. Котельная РВД. Узел учета пара с котла № 2 ДЕ-10/14        |  |  |              |   |                                   |
| ИИК расхода пара  | Датчик расхода газа, Ду100, Госреестр № 26256-06                           | ДРГ.М-2500   | 23269        | G | от 62,5 до 2500 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 3389         | t | **                                |
| ИИК избыточного давления пара   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242746      | p | *                                 |
| Узел учета № 13. Учет пара. Ст. Уссурийск. Котельная РВД. Узел учета пара с котла № 4 ДЕ-10/14        |  |  |              |   |                                   |
| ИИК расхода пара  | Датчик расхода газа, Ду100, Госреестр № 26256-06                           | ДРГ.М-2500   | 23266        | G | от 62,5 до 2500 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 3384         | t | **                                |
| ИИК избыточного давления пара   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242764      | p | *                                 |
| Узел учета № 14. Учет пара. Ст. Уссурийск. Котельная РВД. Узел учета пара на бойлеры                  |  |  |              |   |                                   |
| ИИК расхода пара  | Датчик расхода газа, Ду100, Госреестр № 26256-06                           | ДРГ.М-2500   | 23267        | G | от 62,5 до 2500 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 3377         | t | **                                |
| ИИК избыточного давления пара   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242756      | p | *                                 |
| ИИК ТЭ воды (узлы учета № 15, 16)   | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08   | ЛОГИКА 8961 (общий на узлы учета № 15, 16), в том числе: | 24276        | Q | ***                               |
|   | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                                     | СПТ961 (общий на узлы учета № 15, 16)                    | 24276        |   |                                   |
| Узел учета № 15. Учет ТЭ. Ст. Уссурийск. Котельная РВД. Узел учета ТЭ котла № 1 КЕВ-10/14             |  |  |              |   |                                   |
| ИИК расхода воды  | Преобразователь расхода электромагнитный, Ду150, Госреестр № 17858-11      | ПРЭМ   | 523320       | G | от 4,2 до 630 м <sup>3</sup> /ч   |
| ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)  | Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Госреестр № 46156-10 | КТПТР-01   | 11592 г/х    | t | **                                |
| ИИК избыточного давления воды   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242750      | p | *                                 |
| ИИК избыточного давления воды   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242765      | p | *                                 |

Продолжение таблицы 1

| 1   | 2  | 3   | 4            | 5       | 6                               |
|---|--|---|--------------|---------|---------------------------------|
| Узел учета № 16. Учет ТЭ. Ст. Уссурийск. Котельная РВД. Узел учета ТЭ котла № 3 КЕВ-10/14                                     |  |   |              |         |                                 |
| ИИК расхода воды  | Преобразователь расхода электромагнитный, Ду150, Госреестр № 17858-11      | ПРЭМ  | 523337       | G       | от 4,2 до 630 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)  | Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Госреестр № 46156-10 | КТПТР-01  | 11590 г/х    | t       | **                              |
| ИИК избыточного давления воды   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55   | 1242725      | p       | *                               |
| ИИК избыточного давления воды   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55   | 1242741      | p       | *                               |
| ИИК ТЭ пара (узел учета № 18), ИИК массового расхода (массы) пара (узел учета № 18)   | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08   | ЛОГИКА 8961(общий на узлы учета № 17, 18), в том числе: | 24317        | Q,<br>M | ***                             |
|   | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                                     | СПТ961 (общий на узлы учета № 17, 18)                   | 24317        |         |                                 |
| ИИК температуры наружного воздуха   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3   | 3396         | t       | **                              |
| ИИК температуры воды (исходной)   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3   | 3382         | t       | **                              |
| Узел учета № 17. Учет мазута. Ст. Хабаровск-II. Котельная ст. Хабаровск-II. Узел учета подаваемого и рециркуляционного мазута |  |   |              |         |                                 |
| ИИК массового расхода мазута  | Расходомер массовый, Ду40, Госреестр № 15201-11                            | Promass 80F   | H70ECE 02000 | M       | от 0 до 45000 кг/ч              |
| ИИК массового расхода мазута  | Расходомер массовый, Ду25, Госреестр № 15201-11                            | Promass 80S   | H7ECE 02000  | M       | от 0 до 18000 кг/ч              |
| ИИК давления мазута   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55   | 1245420      | p       | *                               |
| Узел учета № 18. Учет пара. Ст. Хабаровск-II. Котельная ст. Хабаровск-II. Узел учета пара на лок. депо                        |  |   |              |         |                                 |
| ИИК расхода пара  | Датчик расхода газа, Ду80, Госреестр № 26256-06                            | ДРГ.М-1600  | 23124        | G       | от 40 до 1600 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3   | 3397         | t       | **                              |
| ИИК избыточного давления пара   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55   | 1242754      | p       | *                               |

Продолжение таблицы 1

| 1  | 2  | 3  | 4       | 5       | 6                                |
|--|--|--|---------|---------|----------------------------------|
| ИИК ТЭ пара (узлы учета № 19 - 21), ИИК массового расхода (массы) пара (узлы учета № 19 - 21)                  | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08                       | ЛОГИКА 8961(общий на узлы учета № 19 - 21), в том числе: | 24277   | Q,<br>M | ***                              |
|  | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                   | СПТ961 (общий на узлы учета № 19 - 21)                   | 24277   |         |                                  |
| Узел учета № 19. Учет пара. Ст. Хабаровск-II. Котельная ст. Хабаровск-II. Узел учета пара с котла № 1 ДЕ-10/14 |  |  |         |         |                                  |
| ИИК расхода пара   | Датчик расхода газа, Ду150, Госреестр № 26256-06         | ДРГ.М-5000   | 23369   | G       | от 125 до 5000 М <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3  | 3380    | t       | **                               |
| ИИК избыточного давления пара  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55  | 1242760 | p       | *                                |
| Узел учета № 20. Учет пара. Ст. Хабаровск-II. Котельная ст. Хабаровск-II. Узел учета пара с котла № 2 ДЕ-10/14 |  |  |         |         |                                  |
| ИИК расхода пара   | Датчик расхода газа, Ду150, Госреестр № 26256-06         | ДРГ.М-5000   | 23367   | G       | от 125 до 5000 М <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3  | 3379    | t       | **                               |
| ИИК избыточного давления пара  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55  | 1242740 | p       | *                                |
| Узел учета № 21. Учет пара. Ст. Хабаровск-II. Котельная ст. Хабаровск-II. Узел учета пара с котла № 3 ДЕ-10/14 |  |  |         |         |                                  |
| ИИК расхода пара   | Датчик расхода газа, Ду150, Госреестр № 26256-06         | ДРГ.М-5000   | 23364   | G       | от 125 до 5000 М <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3  | 3393    | t       | **                               |
| ИИК избыточного давления пара  | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08        | Метран-55  | 1242749 | p       | *                                |
| ИИК ТЭ пара (узлы учета № 23, 24), ИИК массового расхода (массы) пара (узлы учета № 23, 24)                    | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08                       | ЛОГИКА 8961(общий на узлы учета № 22 - 24), в том числе: | 24279   | Q,<br>M | ***                              |
|  | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                   | СПТ961 (общий на узлы учета № 22 - 24)                   | 24279   |         |                                  |
| ИИК температуры наружного воздуха  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3  | 1999    | t       | **                               |
| ИИК температуры воды (исходной)  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10 | ТПТ-1-3  | 10367   | t       | **                               |



Продолжение таблицы 1

| 1   | 2  | 3  | 4            | 5 | 6                               |
|---|--|--|--------------|---|---------------------------------|
| Узел учета № 22. Учет мазута. Ст. Облучье. Котельная ст. Облучье. Узел учета подаваемого и рециркуляционного мазута |  |  |              |   |                                 |
| ИИК массового расхода мазута  | Расходомер массовый, Ду40, Госреестр № 15201-11                            | Promass 80F  | H70EEB 02000 | M | от 0 до 45000 кг/ч              |
| ИИК массового расхода мазута  | Расходомер массовый, Ду25, Госреестр № 15201-11                            | Promass 80S  | H70ED0 02000 | M | от 0 до 18000 кг/ч              |
| ИИК давления мазута   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242730      | p | *                               |
| ИИК давления мазута   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242727      | p | *                               |
| Узел учета № 23. Учет пара. Ст. Облучье. Котельная ст. Облучье. Узел учета пара на локомотивное депо                |  |  |              |   |                                 |
| ИИК расхода пара  | Датчик расхода газа, Ду80, Госреестр № 26256-06                            | ДРГ.М-800  | 23445        | G | от 20 до 800 м <sup>3</sup> /ч  |
| ИИК температуры пара  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 2569         | t | **                              |
| ИИК избыточного давления пара   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242761      | p | *                               |
| Узел учета № 24. Учет пара. Ст. Облучье. Котельная ст. Облучье. Узел учета пара на собственные нужды                |  |  |              |   |                                 |
| ИИК расхода пара  | Датчик расхода газа, Ду80, Госреестр № 26256-06                            | ДРГ.М-1600   | 23120        | G | от 40 до 1600 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 3399         | t | **                              |
| ИИК избыточного давления пара   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242742      | p | *                               |
| ИИК ТЭ воды (узлы учета № 25, 26)   | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08   | ЛОГИКА 8961 (общий на узлы учета № 25, 26), в том числе: | 24285        | Q | ***                             |
|   | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                                     | СПТ961 (общий на узлы учета № 25, 26)                    | 24285        |   |                                 |
| ИИК температуры наружного воздуха   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 2510         | t | **                              |
| ИИК температуры воды (исходной)   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 1242752      | t | **                              |
| Узел учета № 25. Учет ТЭ. Ст. Облучье. Котельная ст. Облучье. Узел учета ТЭ на потребителей                         |  |  |              |   |                                 |
| ИИК расхода воды  | Преобразователь расхода вихреакустический, Ду250, Госреестр № 16098-09     | Метран-300ПР   | 3017555      | G | от 12 до 1400 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК расхода воды  | Преобразователь расхода вихреакустический, Ду250, Госреестр № 16098-09     | Метран-300ПР   | 3017556      | G | от 12 до 1400 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)  | Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Госреестр № 46156-10 | КТПТР-01   | 11173 г/х    | t | **                              |
| ИИК избыточного давления воды   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242762      | p | *                               |
| ИИК избыточного давления воды   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242757      | p | *                               |

Продолжение таблицы 1

| 1   | 2  | 3  | 4            | 5    | 6                                 |
|---|--|--|--------------|------|-----------------------------------|
| Узел учета № 26. Учет ГВС. Ст. Облучье. Котельная ст. Облучье. Узел учета ГВС на потребителей                           |  |  |              |      |                                   |
| ИИК расхода воды  | Преобразователь расхода электромагнитный, Ду80, Госреестр № 17858-11       | ПРЭМ   | 520797       | G    | от 0,48 до 180 м <sup>3</sup> /ч  |
| ИИК расхода воды  | Преобразователь расхода электромагнитный, Ду80, Госреестр № 17858-11       | ПРЭМ   | 520783       | G    | от 0,48 до 180 м <sup>3</sup> /ч  |
| ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)  | Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Госреестр № 46156-10 | КТПТР-01   | 4797 г/х     | t    | **                                |
| ИИК избыточного давления воды   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1243079      | p    | *                                 |
| ИИК избыточного давления воды   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1243080      | p    | *                                 |
| -   | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08   | ЛОГИКА 8961 (общий на узел учета № 27), в том числе:     | 24311        | -    | -                                 |
|   | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                                     | СПТ961 (общий на узел учета № 27)                        | 24311        |      |                                   |
| Узел учета № 27. Учет мазута. Ст. Уссурийск. Котельная ст. Уссурийск. Узел учета подаваемого и рециркуляционного мазута |  |  |              |      |                                   |
| ИИК массового расхода мазута  | Расходомер массовый, Ду40, Госреестр № 15201-11                            | Promass 80F  | H812350 2000 | M    | от 0 до 45000 кг/ч                |
| ИИК массового расхода мазута  | Расходомер массовый, Ду25, Госреестр № 15201-11                            | Promass 80S  | H812351 2000 | M    | от 0 до 18000 кг/ч                |
| ИИК давления мазута   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1245422      | p    | *                                 |
| ИИК давления мазута   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242738      | p    | *                                 |
| ИИК ТЭ пара (узлы учета № 28 - 30), ИИК массового расхода (массы) пара (узлы учета № 28 - 30)                           | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08   | ЛОГИКА 8961 общий на узлы учета № 28 - 30), в том числе: | 24238        | Q, M | ***                               |
|   | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                                     | СПТ961 (общий на узлы учета № 28 - 30)                   | 24238        |      |                                   |
| ИИК температуры наружного воздуха   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 3398         | t    | **                                |
| ИИК температуры воды (исходной)   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 3407         | t    | **                                |
| Узел учета № 28. Учет пара. Ст. Уссурийск. Котельная ст. Уссурийск. Узел учета пара с котла № 1 КЕ-6,5/14               |  |  |              |      |                                   |
| ИИК расхода пара  | Датчик расхода газа, Ду100, Госреестр № 26256-06                           | ДРГ.М-2500   | 23517        | G    | от 62,5 до 2500 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 2252         | t    | **                                |
| ИИК избыточного давления пара   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242758      | p    | *                                 |

Продолжение таблицы 1

| 1   | 2  | 3  | 4            | 5  | 6                                 |
|---|--|--|--------------|----|-----------------------------------|
| Узел учета № 29. Учет пара. Ст. Уссурийск. Котельная ст. Уссурийск. Узел учета пара с котла № 2 ДЕ-6,5/14 |  |  |              |    |                                   |
| ИИК расхода пара  | Датчик расхода газа, Ду100, Госреестр № 26256-06                           | ДРГ.М-2500   | 23521        | G  | от 62,5 до 2500 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 2264         | t  | **                                |
| ИИК избыточного давления пара   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242743      | p  | *                                 |
| Узел учета № 30. Учет пара. Ст. Уссурийск. Котельная ст. Уссурийск. Узел учета пара с котла № 3 ДЕ-10/14  |  |  |              |    |                                   |
| ИИК расхода пара  | Датчик расхода газа, Ду100, Госреестр № 26256-06                           | ДРГ.М-2500   | 23519        | G  | от 62,5 до 2500 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК температуры пара  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 2261         | t  | **                                |
| ИИК избыточного давления пара   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242753      | p  | *                                 |
| ИИК ТЭ пара (узел учета № 31), ИИК массового расхода (массы) пара (узел учета № 31)                       | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08   | ЛОГИКА 8961 (узел учета № 31), в том числе:              | 24257        | Q, | ***                               |
|   | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                                     | СПТ961 (узел учета № 31)                                 | 24257        | M  |                                   |
| ИИК температуры наружного воздуха   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 3401         | t  | **                                |
| ИИК температуры воды (исходной)   | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 1242225      | t  | **                                |
| Узел учета № 31. Учет пара. Ст. Ружино. Котельная ст. Ружино. Узел учета пара с котла № 1,2 КЕ-10/14      |  |  |              |    |                                   |
| ИИК расхода пара  | Датчик расхода газа, Ду150, Госреестр № 26256-06                           | ДРГ.М-5000   | 23366        | G  | от 125 до 5000 м <sup>3</sup> /ч  |
| ИИК температуры пара  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10                   | ТПТ-1-3  | 1297         | t  | **                                |
| ИИК избыточного давления пара   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1242766      | p  | *                                 |
| ИИК ТЭ (узел учета № 32)  | Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08   | ЛОГИКА 8961 (общий на узлы учета № 32, 33), в том числе: | 24257, 24259 | Q  | ***                               |
|   | Тепловычислитель, Госреестр № 35477-07                                     | СПТ961 (общий на узлы учета № 32, 33)                    | 24259        |    |                                   |
| Узел учета № 32. Учет ТЭ. Ст. Ружино. Котельная ст. Ружино. Узел учета ТЭ на потребителей                 |  |  |              |    |                                   |
| ИИК расхода воды  | Преобразователь расхода электромагнитный, Ду200, Госреестр № 17858-11      | ЭРИС.В(Л)Т   | 19875        | G  | от 20 до 800 м <sup>3</sup> /ч    |
| ИИК расхода воды  | Преобразователь расхода электромагнитный, Ду200, Госреестр № 17858-11      | ЭРИС.В(Л)Т   | 19876        | G  | от 20 до 800 м <sup>3</sup> /ч    |
| ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)  | Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Госреестр № 46156-10 | КТПТР  | 11703 г/х    | t  | **                                |
| ИИК избыточного давления воды   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1243078      | p  | *                                 |
| ИИК избыточного давления воды   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                          | Метран-55  | 1243075      | p  | *                                 |

Окончание таблицы 1

| 1   | 2  | 3         | 4       | 5 | 6                               |
|---|--|-----------|---------|---|---------------------------------|
| Узел учета № 33. Учет подпиточной воды (ТЭ). Ст. Ружино.<br>Котельная ст. Ружино. Узел учета подпитки теплосети   |  |           |         |   |                                 |
| ИИК расхода воды  | Преобразователь расхода электромагнитный, Ду50, Госреестр № 17858-11 | ПРЭМ      | 442372  | G | от 0,16 до 72 м <sup>3</sup> /ч |
| ИИК избыточного давления воды   | Датчик избыточного давления, Госреестр № 18375-08                    | Метран-55 | 1243076 | p | *                               |
| ИИК температуры воды (подпиточной)  | Термопреобразователь сопротивления, Госреестр № 46155-10             | ТПТ-1-3   | 2898    | t | **                              |
| Примечания  |  |           |         |   |                                 |
| 1 ИИК ТЭ воды – ИИК тепловой энергии воды   |  |           |         |   |                                 |
| 2 ИИК ТЭ пара - ИИК тепловой энергии пара   |  |           |         |   |                                 |
| 3 ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод) состоит из 2-х ИИК температуры воды (узлы учета № 15, 16, 25, 26 и 32)   |  |           |         |   |                                 |
| 4 Диапазон измерений разности температур воды в подающем и обратном трубопроводе от плюс 3°С до плюс 130 °С   |  |           |         |   |                                 |
| * диапазон измерения избыточного давления:<br>- воды от 0 до 1,6 МПа;<br>- пара от 0 до 2,5 МПа;<br>- мазута от 0 до 1,6 МПа.<br>** диапазон изменений температуры:<br>- горячей воды от плюс 40 до плюс 150 °С;<br>- холодной воды от плюс 2 до плюс 20 °С;<br>- пара от плюс 120 до плюс 270 °С.<br>*** по МИ 2451-98 и ГСССД МР 147-2008 (для ИИК ТЭ пара),<br>по МИ 2412-97 и ГСССД МР 147-2008 (для ИИК ТЭ воды) |  |           |         |   |                                 |

Состав сложных ИИК:

- ИИК тепловой энергии воды (узлы учета № 25, 26 и 32) состоят из ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод), ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод), ИИК температуры воды (подающий трубопровод) и ИИК температуры воды (обратный трубопровод);

- ИИК тепловой энергии воды (узлы учета № 15 и 16) состоят из ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод), ИИК температуры воды (подающий трубопровод) и ИИК температуры воды (обратный трубопровод);

- ИИК тепловой энергии воды (узел учета № 33) состоит из ИИК объемного расхода воды (подпиточной), ИИК температуры воды (подпиточной);

- ИИК тепловой энергии пара (узлы учета № 2 – 5, 7 – 10, 12 - 14, 18 – 21, 23, 24, 28 – 31) состоят из ИИК объемного расхода, ИИК температуры пара, ИИК температуры воды (исходной) и ИИК избыточного давления пара.

Сигналы с выхода простых ИИК используются для получения результатов косвенных (совокупных) измерений и расчетов, реализуемых теплосчетчиками и счетчиками-расходомерами.

Принцип действия:

В подсистемах учета (ТЭ, ГВС, ХВС, пара и мазута применены теплосчетчики ЛОГИКА 8961, на базе тепловычислителей СПТ961, первичных преобразователей (датчиков расхода ПРЭМ, ЭРИС.В, Метран-300ПР, ДРГ.М, комплектов термопреобразователей сопротивления платиновых (КТСП-Р или аналогичных), термопреобразователей сопротивления ТПТ-1-3, преобразователей избыточного давления Метран 55ДИ. Организация учета потребления параметров энергоносителя осуществляется на базе тепловычислителя СПТ961, который выполняет преобразования выходных сигналов датчиков расхода, температуры и давления теплоносителя в значения физических величин.

Вычисления значений объемного расхода, плотности и энтальпии воды производятся по ГСССД МР 147-2008. Далее в зависимости от конфигурации системы теплоснабжения (открытая (ОВСТ), закрытая (ЗВСТ) и тупиковая (ТВСТ) водяные системы теплоснабжения) по МИ 2412-97 вычисляются значения тепловой энергии воды.

Вычисления значений объемного расхода, плотности и энтальпии пара производятся по МИ 2451-98 по ГСССД МР 147-2008. Далее по МИ 2451-98 вычисляется массовый расход (масса) пара и тепловая энергия пара.

Датчик температуры холодной воды определяет количество тепловой энергии отпущенной в тепловую сеть и подключается к тепловычислителю СПТ961. Датчик температуры наружного воздуха устанавливается для анализа работы котельной и также подключается к СПТ961. Теплосчетчик обеспечивает выдачу по интерфейсу RS232 (RS485, USB) значений всех измеряемых величин и всех архивных данных.

Возможно считывание информации с приборов учета как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука). Тепловычислители СПТ961 рассчитаны на работу с входными сигналами тока, сопротивления, числоимпульсными и частотными сигналами.

Количество входных цепей, рассчитанных для подключения сигналов тока (от 0 до 5, от 0 до 20 или от 4 до 20 мА) - восемь. Входные цепи не имеют жесткого функционального соответствия измеряемым параметрам - любую из них можно привязать к любому датчику с выходным сигналом тока. Кроме того, каждый токовый вход может быть настроен на обработку дискретного сигнала, формируемого датчиком события.

К СПТ961 подключено четыре числоимпульсных или частотных сигнала. Сигналы формируются изменением состояния "замкнуто/разомкнуто" выходной цепи датчика либо дискретным изменением его выходного напряжения. Длительность импульса должна быть не менее 100 мкс, частота следования - до 5000 Гц, амплитуда импульсов напряжения - от 5 до 12 В. Любой из импульсных входов СПТ961 можно функционально привязать к любому датчику с выходным числоимпульсным или частотным сигналом. Каждый вход СПТ961, предназначенный для подключения токовых, числоимпульсных и частотных сигналов, настроен на обработку дискретного сигнала, формируемого датчиком события. Количество сигналов сопротивления, подключаемых к СПТ961, - четыре. Термопреобразователи сопротивления подключают по четырехпроводной схеме; любой из них может быть привязан к любой входной цепи сопротивления.

СПТ961 имеют вход для подключения дискретных сигналов датчиков сигнализации различного назначения и выход, на котором формируется дискретный сигнал при возникновении нештатных ситуаций. Источником тока во входной и выходной цепях служит внешнее устройство; сила тока в цепи должна быть не более 20 мА, напряжение - не более 24 В.

При выключенной защите измеренные значения информативных параметров не выводятся на табло и не передаются по интерфейсу RS485. Результаты измерений для каждого интервала измерения и часовые данные коммерческого и технического учета соотношены с текущим временем. Результаты измерений передаются в целых числах (Гкал/ч, м<sup>3</sup>/ч, °С, МПа, кг/ч).

На узлах учета мазута на подающем и циркуляционном трубопроводах установлены расходомеры Promass 80F (Promass 80S). Расходомеры обеспечивают измерение массового расхода мазута. Процесс подачи мазута в котельной осуществляют циркуляционным способом. По подающему трубопроводу мазут из расходной емкости насосами подают к котлам, массу подачи регулируют вручную, при этом излишки топлива возвращаются по циркуляционному трубопроводу в расходную емкость. Для вычисления массового расхода мазута расходомеры Promass 80F (Promass 80S) устанавливаются на подающий и циркуляционный трубопроводы, при этом данные о массовом расходе мазута, прошедшего через расходомеры, передаются через тепловычислитель СПТ961 на верхний уровень системы.

Расход топлива (массовый расход мазута, сгоревшего в котлах) определяется разницей массового расхода мазута, прошедшего по подающему и циркуляционному трубопроводам. Тепловычислитель СПТ961 обеспечивает выдачу по интерфейсу RS232 (RS485, USB) значений всех измеряемых величин и всех архивных данных.

Каждый прибор учета поддерживает функцию передачи данных по интерфейсам RS-232/RS-485 с использованием протокола обмена, уникального для каждого типа вычислителей. Передача данных в цифровом виде с приборов учета осуществляется по запросу устройства сбора и передачи данных (УСПД).

Цифровой сигнал с выходов тепловычислителей, посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД (ЭКОМ-3000).

УСПД осуществляют хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM модемы в СБД АСКУ ТЭР при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента.

АСКУ ТЭР оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Коррекция текущего значения времени и даты (далее времени) часов УСПД (ЭКОМ-3000) происходит от приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник встроен в УСПД (ЭКОМ-3000). Ход часов УСПД (ЭКОМ-3000) при отсутствии коррекции по сигналам проверки времени в сутки не более  $\pm 1$  с. Установка текущих значений времени и даты в АСКУ ТЭР происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов компонентов АСКУ ТЭР осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым календарным временем, поддерживаемым УСПД (ЭКОМ-3000) со встроенным GPS-приемником.

Синхронизация часов или коррекция шкалы времени таймера сервера происходит каждый час, коррекция текущих значений времени и даты сервера с текущими значениями времени и даты УСПД (ЭКОМ-3000) осуществляется независимо от расхождения с текущими значениями времени и даты УСПД (ЭКОМ-3000), т. е. сервер входит в режим подчинения устройствам точного времени и устанавливает текущие значения времени и даты с часов УСПД (ЭКОМ-3000).

Сличение текущих значений времени и даты теплосчетчиков с текущим значением времени и даты системы базы данных (СБД) происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с.

### **Программное обеспечение**

В состав ПО АСКУ ТЭР входит: ПО теплосчетчиков и ПО СБД АСКУ ТЭР. Программные средства СБД АСКУ ТЭР содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Энергосфера», ПО СОЕВ.

Операционная система Microsoft Windows Server 2008 – лицензия VM005718593.

ПК «Энергосфера» лицензия ES-S-1000-19-12000-1560, включая лицензии на СУБД Microsoft SQL Server. Изготовитель ООО «Прософт-Системы», г. Екатеринбург.

Пакеты клиентских лицензий Windows Server 2008 – VM005731332 (5 лицензий) и VM005731331 (5 лицензий).

Операционная система Windows 7 Professional CDowngrade to XP Pro (предустановленная).

Пакет Microsoft Office – лицензия GCKVK-288DD-2VPJG-W9MB9-2YP36.

Состав программного обеспечения «Энергосфера» приведён в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование программного обеспечения | Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)                               | Наименование файла | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|--|--------------------|---------------------------------------|---|---|
| ПО Энергосфера                        | Дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. Сервер»,<br>дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. АРМ» | Install.exe        | 6.4                                   | D1F482EFAD6D4991B3C<br>39E6914449F0E  | MD5   |

Метрологические характеристики АСКУ ТЭР Дальневосточной дирекции по тепловодоснабжению – структурного подразделения Центральной дирекции по тепловодоснабжению – филиала ОАО «РЖД» нормированы с учетом влияния ПО «Энергосфера».

Уровень защиты программного обеспечения АСКУ ТЭР Дальневосточной дирекции по тепловодоснабжению – структурного подразделения Центральной дирекции по тепловодоснабжению – филиала ОАО «РЖД» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительно-информационных каналов по подсистемам АСКУ ТЭР приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Подсистема ТЭР             | № узла учета           | Нормируемая погрешность  | Вид и пределы допускаемого значения погрешности     |
|----------------------------|------------------------|--|---|
| 1                          | 2                      | 3  | 4   |
| Учет ТЭ и ГВС (1)          | 15, 16, 25, 26, 32, 33 | ИИК тепловой энергии воды:   | $\delta$<br>$\pm 5 \%$                              |
|                            |                        | - при разности температур подающего и обратного трубопровода от плюс 3 до плюс 20 <sup>0</sup> С                     |   |
|                            |                        | - при разности температур подающего и обратного трубопровода свыше плюс 20 <sup>0</sup> С до плюс 130 <sup>0</sup> С | $\delta$<br>$\pm 4 \%$                              |
|                            |                        | ИИК температуры воды   | $\pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ |
|                            |                        | ИИК температуры наружного воздуха  | $\pm (0,4 + 0,0002t_a) \text{ } ^\circ\text{C}$     |
|                            |                        | ИИК объемного расхода воды   | $\delta$<br>$\pm 2 \%$                              |
|                            |                        | ИИК избыточного давления воды  | $\gamma$<br>$\pm 2 \%$                              |
| ИИК объемного расхода воды | $\delta$<br>$\pm 2 \%$ |  |   |

Окончание таблицы 3

| 1   | 2  | 3  | 4   |
|---|--|--|---|
| Учет пара (2)   | 2 – 5, 7 – 10, 12 – 14, 18 – 21, 23, 24, 28 – 31 | ИИК тепловой энергии пара:                                   | $\delta$<br>$\pm 5 \%$                              |
|   |  | - в диапазоне расходов от $0,1 Q_{\max}$ до $0,3 Q_{\max}$   |   |
|   |  | - в диапазоне расходов свыше $0,3 Q_{\max}$ до $Q_{\max}$    | $\delta$<br>$\pm 4 \%$                              |
|   |  | Относительная погрешность ИИК массового расхода (массы) пара | $\delta$<br>$\pm 3 \%$                              |
|   |  | Абсолютная погрешность ИИК температуры пара                  | $\pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| Приведенная погрешность ИИК избыточного давления пара | $\gamma$<br>$\pm 2 \%$                           |  |   |
| Учет Мазута (3)                                       | 1, 6, 11, 17, 22, 27                             | Относительная погрешность ИИК массового расхода мазута       | $\delta$<br>$\pm 1 \%$                              |
|   |  | ИИК давления мазута  | $\gamma$<br>$\pm 2 \%$                              |

Суточный ход часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

Условия эксплуатации компонентов АСКУ ТЭР:

- |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| - температура (ИВКС),               | от плюс 15 до плюс 25°С  |
| - температура (узлов учета),        | от минус 10 до плюс 50°С |
| - влажность при 35°С, не более, %   | 95                       |
| - атмосферное давление, кПа         | от 84 до 106,7           |
| - параметры электрического питания: |                          |
| - напряжение (постоянный ток), В    | (12 ± 1); (24 ± 1)       |
| - напряжение (переменный ток), В    | 220 (плюс 10/минус 15 %) |
| - частота (переменный ток), Гц      | 50 ± 1                   |

Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом с внесением изменений в описание типа в установленном порядке.

Параметры надежности применяемых в АСКУ ТЭР измерительных компонентов:

- Тепловычислители СПТ961, расходомеры: ПРЭМ, ДРГ.М, ЭРИС.В, Метран-300ПР, Promass 80F, УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- Датчики давления: Метран-55-ДИ, термопреобразователи сопротивления (комплекты термопреобразователей сопротивления): КТСР, ТПТ-1-3 – среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов;
- ПК «Энергосфера» – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

При возникновении сбоев сетевого питания происходит автоматическое переключение на резервное питание.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для приборов уровня узлов учета -  $T_v \leq 168$  часов;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АСКУ ТЭР от несанкционированного доступа:



- теплосчетчики опломбированы представителями органов теплонадзора;
- опломбированы следующие блоки теплосчетчиков:
- корпус измерительного блока;
- преобразователи расхода и термопреобразователи сопротивления на трубопроводе;
- корпус модуля;
- конструктивно обеспечена механическая защита от несанкционированного доступа:
- отдельные закрытые помещения;
- выгородки или решетки;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на теплосчетчиках, УСПД, УССВ, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВКС посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче;
- предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации.

Наличие фиксации в журнале событий теплосчетчика следующих событий:

- фактов параметрирования теплосчетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- теплосчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- глубина архивов сохраняемых в приборах учета ТЭР составляет не менее: 35 суток для почасового архива, 12 месяцев для посуточного архива, 3 года для помесячного архива;
- глубина архивов сохраняемых в УСПД ЭКОМ-3000 36 месяцев для посуточного архива, 36 месяцев для помесячного архива, 36 месяцев для годового архива;
- глубина архивов сохраняемых на сервере, хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации Системы.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АСКУ ТЭР типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АСКУ ТЭР приведена в таблице 4

Таблица 4

| Наименование   | Ед. изм.   | Кол-во |
|--|------------|--------|
| 1  | 2          | 3      |
| Оборудование узлов учета   |            |        |
| Измерительные комплекты учета мазута на базе Promass 80F(S), в т. ч.:<br>Promass 80F Ду 40<br>Promass 80S Ду 25<br>Датчик давления Метран-55 | комплектов | 6      |
|  | шт         | 5      |
|  | шт         | 7      |
|  | шт         | 12     |

Окончание таблицы 4

| 1  | 2          | 3  |
|--|------------|----|
| Измерительные комплекты учета пара на базе ДРГ.М, в т. ч.:                     | комплектов | 21 |
| ДРГ.М с максимальным расходом 5000 куб.м./ч                                    | шт         | 9  |
| ДРГ.М с максимальным расходом 2500 куб.м./ч                                    | шт         | 9  |
| ДРГ.М с максимальным расходом 1600 куб.м./ч                                    | шт         | 2  |
| ДРГ.М с максимальным расходом 800 куб.м./ч                                     | шт         | 1  |
| Датчики давления Метран-55ДИ   | шт         | 21 |
| Термопреобразователи сопротивления ТПТ-1-3                                     | шт         | 21 |
| Измерительные комплекты учета ТЭ и ГВС на базе ПРЭМ, в т. ч.:                  | комплектов | 4  |
| ПРЭМ Ду 150  | шт         | 4  |
| ПРЭМ Ду 80   | шт         | 2  |
| ПРЭМ Ду 50   | шт         | 1  |
| Комплект термопреобразователей сопротивления КТСПР                             | комплектов | 3  |
| Термопреобразователи сопротивления ТПТ-1-3                                     | шт         | 1  |
| Датчики давления Метран-55   | шт         | 7  |
| Измерительный комплект учета тепловодоснабжения на базе Метран 300ПР, в т. ч.: | комплект   | 1  |
| Метран 300ПР Ду250   | шт         | 2  |
| Метран 300ПР Ду200   | шт         | 2  |
| Комплект термопреобразователей сопротивления КТПТР                             | комплект   | 1  |
| Датчики давления Метран-55ДИ   | шт         | 2  |
| Измерительный комплект учета тепловодоснабжения на базе ЭРИС.В, в т.ч.:        | комплект   | 1  |
| ЭРИС.В Ду200   | шт         | 2  |
| Комплект термопреобразователей сопротивления КТПТР                             | комплект   | 1  |
| Датчики давления Метран-55ДИ   | шт         | 2  |
| Теплосчетчики Логика 8961  | комплектов | 14 |
| Тепловычислители СПТ961  | шт         | 14 |
| Термопреобразователи сопротивления ТПТ-1-3 (исходная вода)                     | шт         | 7  |
| Термопреобразователи сопротивления ТПТ-1-3 (наружный воздух)                   | шт         | 7  |
| <b>Оборудование ИКП и ИВКС</b>   |            |    |
| Шкаф автоматизации котельной   | компл      | 8  |
| Устройство GSM связи   | компл      | 8  |
| УСПД ЭКОМ-3000   | шт         | 1  |
| Сервер   | шт         | 1  |
| Специализированное программное обеспечение ПК «Энергосфера»                    | шт         | 1  |
| Методика поверки 1658/550-2013 МП  | шт         | 1  |
| Паспорт-формуляр АСКУ ТЭР. 47601379.411711.018.П2.25-01. ФО                    | шт         | 1  |

## Поверка

осуществляется по документу МП 1658/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Дальневосточной дирекции по тепловодоснабжению – структурного подразделения Центральной дирекции по тепловодоснабжению – филиала ОАО «РЖД». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в октябре 2013 г.

Средства поверки:

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптические преобразователи для работы с приборами учета системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Средства поверки измерительных компонентов по следующим документам:

- методика РАЖГ.421431.016 ПМ2 «Теплосчетчики ЛОГИКА 8961. Методика поверки», согласованная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 07.2007 г.;
- методика РАЖГ.421412.025 ПМ2 «Тепловычислители СПТ961. Методика поверки», согласованная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 07. 2007 г.;
- методика поверки РБЯК.407111.039МП «Расходомеры ПРЭМ. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2006 г.;
- методика поверки 311.01.00.000 МИ «РЕКОМЕНДАЦИЯ. ГСИ. Датчики расхода газа ДРГ.М. Методика поверки»;
- методика «ГСИ. Расходомеры массовые Promass. Методика поверки», утвержденная «ВНИИМС» в августе 2007 г.;
- методика поверки, изложенная в документе 230.00.00.000 МИ «Рекомендация. ГСИ. Расходомеры электромагнитные ЭРИС.В. Методика поверки», утвержденная ВНИИР в 2005 г.;
- раздел «Поверка» руководства по эксплуатации СПГК.407131.026 РЭ «Преобразователи расхода вихреакустические Метран-300ПР. РЭ», согласованный ФГУ «Челябинский ЦСМ» в 2009 г.;
- методика «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.
- ГОСТ 8.461-82 "ГСИ. Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки";
- ГОСТ Р 8.624-2006 «Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика (методы) измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества тепловой энергии в водяных и паровых системах теплоснабжения, объемного расхода воды, массового расхода (массы) пара и мазута с использованием системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Дальневосточной дирекции по тепловодоснабжению – структурного подразделения Центральной дирекции по тепловодоснабжению – филиала ОАО «РЖД». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1299/550-01.00229-2013 от 18 октября 2013 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АСКУ ТЭР Восточно-Сибирской ЖД**

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ Р 51649-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».
3. ГОСТ Р 8.595-2004 " ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений".
- 4 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
5. МИ 2412-97 «Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

6. МИ 2451-98 «Рекомендация. ГСИ. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО «Отраслевой центр внедрения новой техники и технологий»  
Адрес (юридический и почтовый): 129626, г. Москва, 3-я Мытищинская ул., д.10, стр. 8  
Телефон: (495) 933-33-43 доб. 10-25

**Заявитель**

ООО «РЕСУРС»  
Адрес (юридический и почтовый): 114420, г. Москва, ул. Наметкина, д. 13, корп.1  
Тел. (926) 878-27-26

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)  
117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31  
Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.