

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) перекачивающих насосных станций АО «Красноярская теплотранспортная компания»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) перекачивающих насосных станций АО «Красноярская теплотранспортная компания» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – измерительно-вычислительный комплексы электроустановок (ИВКЭ), включающие устройства сбора и передачи данных (УСПД) УСПД RTU-325 и УСПД RTU-325L (Госреестр № 37288-08), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий каналобразующую аппаратуру, сервер АО «Красноярская теплотранспортная компания» (далее по тексту – сервер АИИС КУЭ), устройство синхронизации времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов участникам ОРЭМ, прием информации о результатах измерений и состоянии средств измерений от смежных субъектов ОРЭМ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- сбор, хранение и передачу журналов событий счетчиков.

#### Принцип действия

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч, Q, квар·ч) передаются в целых числах.

На ПНС № 17, ПНС № 19 установлены УСПД, которые один раз в 30 минут опрашивают счетчики ИИК № 39 – 46 и считывают параметры электросети и 30-минутный профиль мощности. УСПД выступают в качестве промежуточного хранилища измерительной информации, журналов событий.

Сервер АИИС КУЭ с периодичностью один раз в сутки по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС) и радиоканалам опрашивает УСПД ИИК № 39 – 46 и считывает с них 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, параметры электросети, а также журналы событий счетчиков и самого УСПД. Считанные данные записываются в базу данных.

Сервер АИИС КУЭ с периодичностью один раз в сутки по радиоканалам опрашивает счетчики ИИК № 1 – 38, 47 – 52 и считывает с них 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, параметры электросети, а также журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных.

Сервер АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет вычисление значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков, сервера АИИС КУЭ. В качестве устройства синхронизации времени используется НКУ МС-225, созданное на основе УССВ-16 НВ. НКУ МС-225 осуществляет прием сигналов точного времени от ГЛОНАСС/GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и НКУ МС-225 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера АИИС КУЭ и НКУ МС-225 осуществляется независимо от показаний часов сервера АИИС КУЭ и НКУ МС-225.

Сравнение показаний часов УСПД ИИК № 39 – 46 и сервера АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к УСПД ИИК № 39 – 46, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов УСПД ИИК № 39 – 46 и сервера АИИС КУЭ осуществляется при расхождении показаний часов УСПД ИИК № 39 – 46 и сервера АИИС КУЭ на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД ИИК № 39 – 46 происходит при каждом обращении к счетчикам ИИК № 39 – 46, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков и УСПД ИИК № 39 – 46 осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД ИИК № 39 – 46 на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК № 1 – 38, 47 – 52 и сервера АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчикам ИИК № 1 – 38, 47 – 52, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков ИИК № 1 – 38, 47 – 52 и сервера АИИС КУЭ осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК № 1 – 38, 47 – 52 и сервера АИИС КУЭ на величину более чем  $\pm 1$  с.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                   | Значение                         |
|---|----------------------------------|
| 1   | 2                                |
| Наименование ПО   | ПК «Энергосфера»                 |
| Идентификационное наименование ПО                                     | pso_metr.dll                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                             | 1.1.1.1                          |
| Цифровой идентификатор ПО   | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения | MD5                              |

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню высокий по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

| № ИИК | Наименование объекта  | Состав ИИК  |   |  |      |                   | Вид электроэнергии     |
|-------|---|---|---|--|------|-------------------|------------------------|
|       |   | Трансформатор тока  | Трансформатор напряжения  | Счётчик электрической энергии  | ИВКЭ | ИВК               |                        |
| 1     | 2   | 3   | 4   | 5  | 6    | 7                 | 8                      |
| 1     | ПС-118 "Энергетик" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, секция 2, яч.30, КЛ-6 кВ в сторону ПНО-1 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Зав. № 4809<br>Зав. № 4765<br>Госреестр № 7069-07 | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 11262<br>Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№ 0810102192<br>Госреестр № 36697-08 | -    | HP ProLiant DL380 | активная<br>реактивная |
| 2     | ПС-118 "Энергетик" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, секция 1, яч.23, КЛ-6 кВ в сторону ПНО-2 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Зав. № 6825<br>Зав. № 4774<br>Госреестр № 7069-07 | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 11175<br>Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№ 0810102195<br>Госреестр № 36697-08 | -    |                   | активная<br>реактивная |
| 3     | ПС-118 "Энергетик" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, секция 2, яч.20, КЛ-6 кВ в сторону ПНО-3 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Зав. № 6876<br>Зав. № 4465<br>Госреестр № 7069-07 | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 11262<br>Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№ 0810102278<br>Госреестр № 36697-08 | -    |                   | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3  | 4  | 5  | 6 | 7                 | 8                      |
|----|---|--|--|--|---|-------------------|------------------------|
| 4  | ПС-118 "Энергетик" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, секция 1, яч.29, КЛ-6 кВ в сторону НП-1  | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Зав. № 5330<br>Зав. № 1763<br>Госреестр<br>№ 7069-07   | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 11175<br>Госреестр<br>№ 2611-70 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810102290<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - | HP ProLiant DL380 | активная<br>реактивная |
| 5  | ПС-118 "Энергетик" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, секция 2, яч.26, КЛ-6 кВ в сторону НП-2  | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Зав. № 2548<br>Зав. № 1655<br>Госреестр<br>№ 7069-07   | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 11262<br>Госреестр<br>№ 2611-70 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0812105041<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 6  | ПС-118 "Энергетик" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, секция 1, яч.27, КЛ-6 кВ в сторону ПНП-1 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Зав. № 3808<br>Зав. № 4179<br>Госреестр<br>№ 7069-07   | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 11175<br>Госреестр<br>№ 2611-70 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810101739<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 7  | ПС-118 "Энергетик" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, секция 2, яч.28, КЛ-6 кВ в сторону ПНП-2 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Зав. № 1996<br>Зав. № 17631<br>Госреестр<br>№ 7069-07  | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 11262<br>Госреестр<br>№ 2611-70 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810101697<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 8  | ПС-118 "Энергетик" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, секция 1, яч.31, КЛ-6 кВ в сторону ПНП-3 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Зав. № 1203<br>Зав. № 1255<br>Госреестр<br>№ 7069-07   | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 11175<br>Госреестр<br>№ 2611-70 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810102285<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 9  | ПС-118 "Энергетик" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, секция 2, яч.24, КЛ-6 кВ в сторону ПНП-4 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Зав. № 16801<br>Зав. № 2909<br>Госреестр<br>№ 7069-07  | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 11262<br>Госреестр<br>№ 2611-70 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810101711<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 10 | ПС-118 "Энергетик" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, секция 1, яч.33, КЛ-6 кВ в сторону ПНП-5 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Зав. № 19524<br>Зав. № 17945<br>Госреестр<br>№ 7069-07 | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 11175<br>Госреестр<br>№ 2611-70 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810102348<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3   | 4  | 5  | 6 | 7                 | 8                      |
|----|---|---|--|--|---|-------------------|------------------------|
| 11 | ПС-118 "Энергетик" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, секция 2, яч.22, КЛ-6 кВ в сторону ПНП-6 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Зав. № 3955<br>Зав. № 5334<br>Госреестр<br>№ 7069-07                                      | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 11262<br>Госреестр<br>№ 2611-70                                     | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810102189<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - | HP ProLiant DL380 | активная<br>реактивная |
| 12 | ПС-118 "Энергетик" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, секция 1, яч.35, КЛ-6 кВ в сторону ПНП-7 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Зав. № 5357<br>Зав. № 5316<br>Госреестр<br>№ 7069-07                                      | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 11175<br>Госреестр<br>№ 2611-70                                     | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810102311<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 13 | ПНС №1, РУ-0,4кВ, 1 сек., П-3, КЛ-0,4 кВ от ЗТСН                                | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5S<br>200/5<br>Зав. №<br>0061691<br>Зав. №<br>0061276<br>Зав. №<br>0061665<br>Госреестр<br>№ 15174-06 | -  | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810103005<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 14 | ПНС №1, РУ-0,4кВ, 2 сек., П-5, КЛ-0,4 кВ от 4ТСН                                | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5S<br>200/5<br>Зав. №<br>0061701<br>Зав. №<br>0061698<br>Зав. №<br>0061343<br>Госреестр<br>№ 15174-06 | -  | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810101596<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 15 | ПНС №3 РП-88 6/0,4/0,22кВ, КРУ-6 кВ, 1 сек. яч.9                                | ТЛК-10<br>Кл.т. 0,5<br>600/5<br>Зав. № 07746<br>Зав. № 02155<br>Госреестр<br>№ 9143-06                                    | ЗНОЛ.06<br>Кл. т 0,5<br>6000:√3/100:√3<br>Зав. № 17890<br>Зав. № 17882<br>Зав. № 18024<br>Госреестр<br>№ 3344-08 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0812105096<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7                 | 8                      |
|----|--|--|--|--|---|-------------------|------------------------|
| 16 | ПНС №3 РП-88<br>6/0,4/0,22кВ,<br>КРУ-6 кВ, 2 сек.<br>яч.12                             | ТЛК-10<br>Кл.т. 0,5<br>600/5<br>Зав. № 19849<br>Зав. № 14968<br>Госреестр<br>№ 9143-06 | ЗНОЛ.06<br>Кл. т 0,5<br>6000:√3/100:√3<br>Зав. № 2483<br>Зав. № 2479<br>Зав. № 2484<br>Госреестр<br>№ 3344-08    | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0812104217<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - | HP ProLiant DL380 | активная<br>реактивная |
| 17 | ПНС №3 РП-88<br>6/0,4/0,22кВ,<br>КРУ-6 кВ, 1 сек.<br>яч.1, КЛ-6 кВ в<br>сторону ТП-268 | ТЛК-10<br>Кл.т. 0,5<br>75/5<br>Зав. № 02944<br>Зав. № 03017<br>Госреестр<br>№ 9143-06  | ЗНОЛ.06<br>Кл. т 0,5<br>6000:√3/100:√3<br>Зав. № 17890<br>Зав. № 17882<br>Зав. № 18024<br>Госреестр<br>№ 3344-08 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0812104159<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 18 | ПНС №3 РП-88<br>6/0,4/0,22кВ,<br>КРУ-6 кВ, 2 сек.<br>яч.2, КЛ-6 кВ в<br>сторону ТП-264 | ТЛК-10<br>Кл.т. 0,5<br>300/5<br>Зав. № 02637<br>Зав. № 03013<br>Госреестр<br>№ 9143-06 | ЗНОЛ.06<br>Кл. т 0,5<br>6000:√3/100:√3<br>Зав. № 2483<br>Зав. № 2479<br>Зав. № 2484<br>Госреестр<br>№ 3344-08    | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810102220<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 19 | ПНС №3 РП-88<br>6/0,4/0,22кВ,<br>КРУ-6 кВ, 1 сек.<br>яч.3, КЛ-6 кВ в<br>сторону ТП-261 | ТЛК-10<br>Кл.т. 0,5<br>200/5<br>Зав. № 02940<br>Зав. № 03031<br>Госреестр<br>№ 9143-06 | ЗНОЛ.06<br>Кл. т 0,5<br>6000:√3/100:√3<br>Зав. № 17890<br>Зав. № 17882<br>Зав. № 18024<br>Госреестр<br>№ 3344-08 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0812105044<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 20 | ПНС №3 РП-88<br>6/0,4/0,22кВ,<br>ТСН-1, 220 В  | -  | -  | СЭБ-<br>1ТМ.02Д.02<br>Кл. т 1,0<br>Зав.№<br>0908120154<br>Госреестр<br>№ 39617-09      | - |                   | активная               |
| 21 | ПНС №3 РП-88<br>6/0,4/0,22кВ,<br>ТСН-2, 220 В  | -  | -  | СЭБ-<br>1ТМ.02Д.02<br>Кл. т 1,0<br>Зав.№<br>0908120147<br>Госреестр<br>№ 39617-09      | - |                   | активная               |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3   | 4  | 5  | 6 | 7                 | 8                      |
|----|---|---|--|--|---|-------------------|------------------------|
| 22 | ПНС №3 РП-88<br>6/0,4/0,22кВ,<br>ТСН-3, 220 В             | -   | -  | СЭБ-<br>1ТМ.02Д.02<br>Кл. т 1,0<br>Зав.№<br>0908120174<br>Госреестр<br>№ 39617-09      | - | HP ProLiant DL380 | активная               |
| 23 | ПНС №3 РП-88<br>6/0,4/0,22кВ,<br>ТСН-4, 220 В             | -   | -  | СЭБ-<br>1ТМ.02Д.02<br>Кл. т 1,0<br>Зав.№<br>0908120020<br>Госреестр<br>№ 39617-09      | - |                   | активная               |
| 24 | РП-140 КРУ-6<br>кВ, яч.16, КЛ-<br>6кВ к ф.118-16          | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>600/5<br>Зав. № 84243<br>Зав. № 85624<br>Госреестр<br>№ 1856-63 | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 10758<br>Госреестр<br>№ 2611-70                 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0812104971<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 25 | РП-140 КРУ-6<br>кВ, яч.5, КЛ-<br>6кВ к ф.25-28            | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>600/5<br>Зав. № 39241<br>Зав. № 84270<br>Госреестр<br>№ 1856-63 | НАМИТ-10-2<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. №<br>79112000000<br>2<br>Госреестр<br>№ 18178-99 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0812104073<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 26 | РП-140 КРУ-6<br>кВ, яч.13, КЛ-<br>6кВ в сторону<br>ТП-586 | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>300/5<br>Зав. № 45500<br>Зав. № 85334<br>Госреестр<br>№ 1856-63 | НАМИТ-10-2<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. №<br>79112000000<br>2<br>Госреестр<br>№ 18178-99 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0806110279<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 27 | ПНС№7 РП-121<br>10/6кВ, ЗРУ-6<br>кВ яч.14, 2Т             | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>150/5<br>Зав. № 54868<br>Зав. № 64845<br>Госреестр<br>№ 1856-63 | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 1693<br>Госреестр<br>№ 2611-70                  | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810101753<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3   | 4  | 5  | 6 | 7                 | 8                      |
|----|---|---|--|--|---|-------------------|------------------------|
| 28 | ПНС№7 РП-121<br>10/6кВ, ЗРУ-6<br>кВ яч. 9, 1Т | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>150/5<br>Зав. № 64732<br>Зав. № 64859<br>Госреестр<br>№ 1856-63                     | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 2639<br>Госреестр<br>№ 2611-70  | СЭТ-<br>4ТМ.02М.03<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0809121598<br>Госреестр<br>№ 36697-12 | - | HP ProLiant DL380 | активная<br>реактивная |
| 29 | ПНС№8 РП-33,<br>ЗРУ-6 кВ яч.14                | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>300/5<br>Зав. № 58388<br>Зав. № 37058<br>Госреестр<br>№ 1276-59                      | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 5125<br>Госреестр<br>№ 2611-70  | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0808101823<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 30 | ПНС№8 РП-33,<br>ЗРУ-6 кВ яч.15                | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>300/5<br>Зав. № 38317<br>Зав. № 37005<br>Госреестр<br>№ 1276-59                      | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 5153<br>Госреестр<br>№ 2611-70  | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0808101561<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 31 | ПНС№10 РП-<br>30, ЗРУ-6 кВ<br>яч.5            | ТОЛ-СВЭЛ-<br>10<br>Кл.т. 0,5S<br>300/5<br>Зав. №<br>1271258<br>Зав. №<br>1271256<br>Госреестр<br>№ 42663-09 | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 4237<br>Госреестр<br>№ 2611-70  | СЭТ-<br>4ТМ.02М.03<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810120493<br>Госреестр<br>№ 36697-12 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 32 | ПНС№10 РП-<br>30, ЗРУ-6 кВ<br>яч.6            | ТОЛ-СВЭЛ-<br>10<br>Кл.т. 0,5S<br>300/5<br>Зав. №<br>1271257<br>Зав. №<br>1271253<br>Госреестр<br>№ 42663-09 | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 11422<br>Госреестр<br>№ 2611-70 | СЭТ-<br>4ТМ.02М.03<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0810120429<br>Госреестр<br>№ 36697-12 | - |                   | активная<br>реактивная |



Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3  | 4  | 5  | 6 | 7                 | 8                      |
|----|---|--|--|--|---|-------------------|------------------------|
| 33 | ПНС№10 РП-30, РУ-0,4кВ РП-01, КЛ-0,4 кВ ввод 1  | ТОП-0,66<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. №<br>0061600<br>Зав. №<br>0061599<br>Зав. №<br>0061621<br>Госреестр<br>№ 15174-06 | -  | ПСЧ-<br>4ТМ.05М.16<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0603100542<br>Госреестр<br>№ 36355-07 | - | HP ProLiant DL380 | активная<br>реактивная |
| 34 | ПНС№10 РП-30, РУ-0,4кВ РП-02, КЛ-0,4 кВ ввод 2  | ТОП-0,66<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. №<br>0059909<br>Зав. №<br>0060443<br>Зав. №<br>0060442<br>Госреестр<br>№ 15174-06 | -  | ПСЧ-<br>4ТМ.05М.16<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0603100747<br>Госреестр<br>№ 36355-07 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 35 | РУ-0,4 кВ ГК "Теплотехник" (ввод №1), КЛ-0,4 кВ | -  | -  | ПСЧ-<br>3ТМ.05М.04<br>Кл. т 1,0/2,0<br>Зав.№<br>0703100060<br>Госреестр<br>№ 36354-07  | - |                   | активная<br>реактивная |
| 36 | РУ-0,4 кВ ГК "Теплотехник" (ввод №2), КЛ-0,4 кВ | -  | -  | ПСЧ-<br>3ТМ.05М.04<br>Кл. т 1,0/2,0<br>Зав.№<br>0703100259<br>Госреестр<br>№ 36354-07  | - |                   | активная<br>реактивная |
| 37 | ПС-2 "Советская" 110/10 кВ, РУ-10кВ яч.9        | ТПЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>100/5<br>Зав. № 49063<br>Зав. № 47921<br>Госреестр<br>№ 1276-59                                    | НТМИ-10-66<br>Кл. т 0,5<br>10000/100<br>Зав. № 4102<br>Госреестр<br>№ 831-69 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0812103141<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3  | 4  | 5   | 6   | 7                 | 8                      |
|----|---|--|--|---|---|-------------------|------------------------|
| 38 | ПС-2 "Советская" 110/10 кВ, РУ-10кВ яч.10               | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>600/5<br>Зав. № 19155<br>Зав. № 19034<br>Госреестр<br>№ 1261-02                                 | НТМИ-10-66<br>Кл. т 0,5<br>10000/100<br>Зав. № 6266<br>Госреестр<br>№ 831-69                                 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0812104975<br>Госреестр<br>№ 36697-08  | -   | HP ProLiant DL380 | активная<br>реактивная |
| 39 | ПНС№17 РП-<br>215 6/0,4 кВ,<br>КРУ-6 кВ 1 сек.<br>яч.17 | ТЛП-10<br>Кл. т. 0,5S<br>400/5<br>Зав. № 27216<br>Зав. № 27215<br>Зав. № 27212<br>Госреестр<br>№ 30709-07                | ЗНОЛП<br>Кл. т 0,5<br>6000:√3/100:√3<br>Зав. № 2517<br>Зав. № 2531<br>Зав. № 2539<br>Госреестр<br>№ 23544-07 | A1805RAL-<br>P4G-DW-4<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>01219828<br>Госреестр<br>№ 31857-06 | RTU-325<br>Зав.№ 006103<br>Госреестр № 37288-08 |                   | активная<br>реактивная |
| 40 | ПНС№17 РП-<br>215 6/0,4 кВ,<br>РУ-0,4 кВ 1ТЧН           | ТОП-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>50/5<br>Зав. №<br>0075982<br>Зав. №<br>0076031<br>Зав. №<br>0076019<br>Госреестр<br>№ 15174-06 | -  | A1805RAL-<br>P4G-DW-4<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>01219825<br>Госреестр<br>№ 31857-06 |   |                   | активная<br>реактивная |
| 41 | ПНС№17 РП-<br>215 6/0,4 кВ,<br>КРУ-6 кВ 2 сек.<br>яч.16 | ТЛП-10<br>Кл. т. 0,5S<br>400/5<br>Зав. № 3735<br>Зав. № 3737<br>Зав. № 3736<br>Госреестр<br>№ 30709-07                   | ЗНОЛП<br>Кл. т 0,5<br>6000:√3/100:√3<br>Зав. № 1071<br>Зав. № 1033<br>Зав. № 1029<br>Госреестр<br>№ 23544-07 | A1805RAL-<br>P4G-DW-4<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>01219823<br>Госреестр<br>№ 31857-06 |   |                   | активная<br>реактивная |
| 42 | ПНС№17 РП-<br>215 6/0,4 кВ,<br>РУ-0,4 кВ 2ТЧН           | ТОП-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>50/5<br>Зав. №<br>0076035<br>Зав. №<br>0075977<br>Зав. №<br>0075967<br>Госреестр<br>№ 15174-06 | -  | A1805RAL-<br>P4G-DW-4<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>01219830<br>Госреестр<br>№ 31857-06 |   |                   | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6  | 7                 | 8                      |
|----|---|---|---|---|--|-------------------|------------------------|
| 43 | ПНС№19 (НС № 1-1) РП 10 кВ "Индустриальный" яч.3, КЛ-10 кВ Ф.144-19 | ТОЛ-СВЭЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>300/5<br>Зав. № 1250996<br>Зав. № 1250997<br>Зав. № 1251000<br>Госреестр № 42663-09 | ЗНОЛ.06<br>Кл. т 0,5<br>10000:√3/<br>100:√3<br>Зав. № 2000686<br>Зав. № 2000674<br>Зав. № 2000658<br>Госреестр № 46738-11 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№ 01239240<br>Госреестр № 31857-11 | RTU-325L<br>Зав.№ 007406<br>Госреестр № 37288-08 | HP ProLiant DL380 | активная<br>реактивная |
| 44 | ПНС№19 (НС № 1-1) РП 10 кВ "Индустриальный" РУ-0,4 кВ ТСН-2         | ТТЭ<br>Кл. т. 0,5<br>50/5<br>Зав. № 0310<br>Зав. № 0315<br>Зав. № 0317<br>Госреестр № 32501-06                    | -   | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№ 01239243<br>Госреестр № 31857-06 |  |                   | активная<br>реактивная |
| 45 | ПНС№19 (НС № 1-1) РП 10 кВ "Индустриальный" яч.8, КЛ-10 кВ Ф.144-20 | ТОЛ-СВЭЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>300/5<br>Зав. № 1250998<br>Зав. № 1251001<br>Зав. № 1250999<br>Госреестр № 42663-09 | ЗНОЛ.06<br>Кл. т 0,5<br>10000:√3/<br>100:√3<br>Зав. № 2010080<br>Зав. № 2000677<br>Зав. № 2000659<br>Госреестр № 46738-11 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№ 01239242<br>Госреестр № 31857-11 |  |                   | активная<br>реактивная |
| 46 | ПНС№19 (НС № 1-1) РП 10 кВ "Индустриальный" РУ-0,4 кВ ТСН-1         | ТОП-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>50/5<br>Зав. № 91220<br>Зав. № 91221<br>Зав. № 91251<br>Госреестр № 15174-06            | -   | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№ 01239241<br>Госреестр № 31857-06 |  |                   | активная<br>реактивная |
| 47 | ПНС№21 РП-181 10/6/0,4 кВ, КРУ-10 кВ 1 сек. яч.2                    | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>600/5<br>Зав. № 26784<br>Зав. № 1099<br>Госреестр № 7069-07                               | НАМИ-10<br>Кл. т 0,2<br>10000/100<br>Зав. № 672<br>Госреестр № 11094-87   | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№ 0812104231<br>Госреестр № 36697-08  |  |                   | -                      |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3  | 4   | 5  | 6 | 7                 | 8                      |
|----|---|--|---|--|---|-------------------|------------------------|
| 48 | ПНС№21 РП-181 10/6/0,4 кВ, КРУ-10 кВ 2 сек. яч.10     | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>600/5<br>Зав. № 888<br>Зав. № 887<br>Госреестр<br>№ 25433-07                    | НАМИ-10<br>Кл. т 0,2<br>10000/100<br>Зав. № 798<br>Госреестр<br>№ 11094-87  | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0812105100<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - | HP ProLiant DL380 | активная<br>реактивная |
| 49 | ПНС№21 РП-181 10/6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ТСН-1 | Т-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Зав. № 00963<br>Зав. № 48706<br>Зав. № 86934<br>Госреестр<br>№ 36382-07 | -   | ПСЧ-4ТМ.05М.16<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0603100481<br>Госреестр<br>№ 36355-07 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 50 | ПНС№21 РП-181 10/6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ТСН-2 | Т-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Зав. № 06669<br>Зав. № 06018<br>Зав. № 77207<br>Госреестр<br>№ 36382-07 | -   | ПСЧ-4ТМ.05М.16<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0603100962<br>Госреестр<br>№ 36355-07 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 51 | ПНС о. Татышев Ввод 1                                 | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Зав. № 5977<br>Зав. № 10910<br>Зав. № 9391<br>Госреестр<br>№ 47959-11   | ЗНОЛ.06<br>Кл. т 0,5<br>10000:√3/<br>100:√3<br>Зав. №<br>6000648<br>Зав. №<br>6000662<br>Зав. №<br>6000645<br>Госреестр<br>№ 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0805114108<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |
| 52 | ПНС о. Татышев Ввод 2                                 | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Зав. № 5978<br>Зав. № 10908<br>Зав. № 9814<br>Госреестр<br>№ 47959-11   | ЗНОЛ.06<br>Кл. т 0,5<br>10000:√3/<br>100:√3<br>Зав. №<br>6000644<br>Зав. №<br>6000647<br>Зав. №<br>6000657<br>Госреестр<br>№ 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Зав.№<br>0805114144<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | - |                   | активная<br>реактивная |

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

| Номер ИИК   | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, % |                                   |                                     |   |
|---|------|---|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
|   |      | $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$   | $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1 – 12, 15 – 19,<br>24 – 30, 37, 38,<br>51, 52<br>(ТТ 0,5; ТН 0,5;<br>Счетчик 0,5S) | 1,0  | -   | ±2,2                              | ±1,6                                | ±1,5                                    |
|   | 0,9  | -   | ±2,6                              | ±1,8                                | ±1,6                                    |
|   | 0,8  | -   | ±3,1                              | ±2,0                                | ±1,8                                    |
|   | 0,7  | -   | ±3,8                              | ±2,3                                | ±2,0                                    |
|   | 0,5  | -   | ±5,6                              | ±3,2                                | ±2,6                                    |
| 13, 14, 33, 34<br>(ТТ 0,5S;<br>Счетчик 0,5S)  | 1,0  | ±2,3  | ±1,5                              | ±1,4                                | ±1,4                                    |
|   | 0,9  | ±2,7  | ±1,7                              | ±1,5                                | ±1,5                                    |
|   | 0,8  | ±3,2  | ±1,9                              | ±1,6                                | ±1,6                                    |
|   | 0,7  | ±3,7  | ±2,2                              | ±1,7                                | ±1,7                                    |
|   | 0,5  | ±5,5  | ±3,1                              | ±2,2                                | ±2,2                                    |
| 20 – 23, 35, 36<br>(Счетчик 1,0)  | 1,0  | -   | ±3,1                              | ±2,9                                | ±2,9                                    |
|   | 0,9  | -   | ±3,2                              | ±2,9                                | ±2,9                                    |
|   | 0,8  | -   | ±3,3                              | ±3,0                                | ±3,0                                    |
|   | 0,7  | -   | ±3,4                              | ±3,0                                | ±3,0                                    |
|   | 0,5  | -   | ±3,5                              | ±3,2                                | ±3,2                                    |
| 31, 32, 39, 41, 43,<br>45<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,5;<br>Счетчик 0,5S)                     | 1,0  | ±2,4  | ±1,6                              | ±1,5                                | ±1,5                                    |
|   | 0,9  | ±2,8  | ±1,8                              | ±1,6                                | ±1,6                                    |
|   | 0,8  | ±3,2  | ±2,1                              | ±1,8                                | ±1,8                                    |
|   | 0,7  | ±3,8  | ±2,4                              | ±2,0                                | ±2,0                                    |
|   | 0,5  | ±5,6  | ±3,3                              | ±2,6                                | ±2,6                                    |
| 40, 42, 44, 46, 49,<br>50<br>(ТТ 0,5;<br>Счетчик 0,5S)                              | 1,0  | -   | ±2,1                              | ±1,5                                | ±1,4                                    |
|   | 0,9  | -   | ±2,5                              | ±1,7                                | ±1,5                                    |
|   | 0,8  | -   | ±3,1                              | ±1,9                                | ±1,6                                    |
|   | 0,7  | -   | ±3,7                              | ±2,1                                | ±1,7                                    |
|   | 0,5  | -   | ±5,5                              | ±3,0                                | ±2,2                                    |
| 47<br>(ТТ 0,5; ТН 0,2;<br>Счетчик 0,5S)   | 1,0  | -   | ±2,1                              | ±1,6                                | ±1,4                                    |
|   | 0,9  | -   | ±2,6                              | ±1,7                                | ±1,5                                    |
|   | 0,8  | -   | ±3,1                              | ±1,9                                | ±1,6                                    |
|   | 0,7  | -   | ±3,7                              | ±2,2                                | ±1,8                                    |
|   | 0,5  | -   | ±5,5                              | ±3,0                                | ±2,3                                    |
| 48<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,2;<br>Счетчик 0,5S)  | 1,0  | ±2,3  | ±1,6                              | ±1,4                                | ±1,4                                    |
|   | 0,9  | ±2,7  | ±1,8                              | ±1,5                                | ±1,5                                    |
|   | 0,8  | ±3,2  | ±2,0                              | ±1,6                                | ±1,6                                    |
|   | 0,7  | ±3,8  | ±2,3                              | ±1,8                                | ±1,8                                    |
|   | 0,5  | ±5,5  | ±3,2                              | ±2,3                                | ±2,3                                    |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИИК  | sinφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, % |                                |                                    |  |
|--|------|---|--------------------------------|------------------------------------|--|
|  |      | $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$  | $I_5 \leq I_{изм} < I_{20} \%$ | $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100} \%$ | $I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$ |
|  |      |   |                                |                                    |  |
| 1 – 12, 15 – 19,<br>24 – 30, 37, 38,<br>51, 52<br>(ТТ 0,5; ТН 0,5;<br>Счетчик 1,0) | 0,44 | -   | ±7,2                           | ±4,7                               | ±4,1                                   |
|  | 0,6  | -   | ±5,5                           | ±3,9                               | ±3,6                                   |
|  | 0,71 | -   | ±4,7                           | ±3,6                               | ±3,4                                   |
|  | 0,87 | -   | ±4,0                           | ±3,3                               | ±3,1                                   |
| 13, 14, 33, 34<br>(ТТ 0,5S;<br>Счетчик 1,0)  | 0,44 | ±6,4  | ±4,7                           | ±3,9                               | ±3,9                                   |
|  | 0,6  | ±5,0  | ±4,0                           | ±3,4                               | ±3,4                                   |
|  | 0,71 | ±4,4  | ±3,7                           | ±3,2                               | ±3,2                                   |
|  | 0,87 | ±3,8  | ±3,4                           | ±3,1                               | ±3,1                                   |
| 35, 36<br>(Счетчик 2,0)  | 0,44 | -   | ±5,8                           | ±5,6                               | ±5,6                                   |
|  | 0,6  | -   | ±5,6                           | ±5,3                               | ±5,3                                   |
|  | 0,71 | -   | ±5,4                           | ±5,1                               | ±5,1                                   |
|  | 0,87 | -   | ±5,2                           | ±4,9                               | ±4,9                                   |
| 31, 32, 43, 45<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,5;<br>Счетчик 1,0)                                | 0,44 | ±6,6  | ±4,9                           | ±4,1                               | ±4,1                                   |
|  | 0,6  | ±5,1  | ±4,1                           | ±3,6                               | ±3,6                                   |
|  | 0,71 | ±4,4  | ±3,8                           | ±3,4                               | ±3,4                                   |
|  | 0,87 | ±3,9  | ±3,5                           | ±3,1                               | ±3,1                                   |
| 39, 41<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,5;<br>Счетчик 1,0)  | 0,44 | ±12,3   | ±4,9                           | ±3,6                               | ±3,2                                   |
|  | 0,6  | ±10,3   | ±3,8                           | ±2,7                               | ±2,6                                   |
|  | 0,71 | ±9,5  | ±3,4                           | ±2,4                               | ±2,4                                   |
|  | 0,87 | ±8,8  | ±3,0                           | ±2,2                               | ±2,2                                   |
| 49, 50<br>(ТТ 0,5;<br>Счетчик 1,0)   | 0,44 | -   | ±7,1                           | ±4,5                               | ±3,9                                   |
|  | 0,6  | -   | ±5,4                           | ±3,8                               | ±3,4                                   |
|  | 0,71 | -   | ±4,6                           | ±3,5                               | ±3,2                                   |
|  | 0,87 | -   | ±4,0                           | ±3,2                               | ±3,1                                   |
| 40, 42, 44, 46<br>(ТТ 0,5;<br>Счетчик 1,0)   | 0,44 | -   | ±7,1                           | ±4,2                               | ±2,8                                   |
|  | 0,6  | -   | ±5,1                           | ±2,9                               | ±2,4                                   |
|  | 0,71 | -   | ±4,3                           | ±2,6                               | ±2,2                                   |
|  | 0,87 | -   | ±3,5                           | ±2,3                               | ±2,1                                   |
| 47<br>(ТТ 0,5; ТН 0,2;<br>Счетчик 1,0)   | 0,44 | -   | ±7,1                           | ±4,6                               | ±3,9                                   |
|  | 0,6  | -   | ±5,4                           | ±3,8                               | ±3,5                                   |
|  | 0,71 | -   | ±4,7                           | ±3,5                               | ±3,3                                   |
|  | 0,87 | -   | ±4,0                           | ±3,2                               | ±3,1                                   |
| 48<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,2;<br>Счетчик 1,0)  | 0,44 | ±6,5  | ±4,7                           | ±3,9                               | ±3,9                                   |
|  | 0,6  | ±5,0  | ±4,0                           | ±3,5                               | ±3,5                                   |
|  | 0,71 | ±4,4  | ±3,7                           | ±3,3                               | ±3,3                                   |
|  | 0,87 | ±3,8  | ±3,4                           | ±3,1                               | ±3,1                                   |

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1. Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  нормируется от  $I_2\%$ .
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

3. В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9$  инд;
  - температура окружающей среды: от + 15 до + 25 °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 13, 14, 31 – 34, 39, 41, 43, 45, 48, от  $0,05 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 1 – 12, 15 – 30, 35 – 38, 40, 42, 44, 46, 47, 49 – 52;температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от + 5 °С до + 35 °С;
  - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
  - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии ИИК № 1 – 52 по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии ИИК № 1 – 38, 43, 45, 47 - 52 по ГОСТ Р 52425-2005, ИИК № 39 – 42, 44, 46 по ГОСТ 26035-83;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- счетчики СЭТ-4ТМ.02М – среднее время наработки на отказ не менее 165000 часов;
- счетчики СЭБ-1ТМ.02Д – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- счетчики ПСЧ-4ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- счетчики ПСЧ-3ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- УСПД RTU-325, RTU-325L – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- 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 АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, УСВ, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

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

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчики Альфа А1800 тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 172 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- счетчики электроэнергии ПСЧ-3ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05М, СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу – не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                       | Тип               | Кол. |
|--|-------------------|------|
| 1  | 2                 | 3    |
| Трансформатор тока                                 | ТОП-0,66          | 21   |
| Трансформатор тока                                 | ТЛК-10            | 10   |
| Трансформатор тока                                 | ТВЛМ-10           | 10   |
| Трансформатор тока                                 | ТПЛ-10            | 6    |
| Трансформатор тока                                 | ТОЛ-СВЭЛ-10       | 10   |
| Трансформатор тока                                 | ТЛП-10            | 6    |
| Трансформатор тока                                 | ТТЭ               | 3    |
| Трансформатор тока                                 | ТОЛ-10            | 32   |
| Трансформатор тока                                 | ТЛО-10            | 2    |
| Трансформатор тока                                 | Т-0,66            | 6    |
| Трансформатор тока                                 | ТПОЛ-10           | 2    |
| Трансформатор напряжения                           | ЗНОЛ.06           | 18   |
| Трансформатор напряжения                           | НТМИ-6-66         | 9    |
| Трансформатор напряжения                           | ЗНОЛП             | 6    |
| Трансформатор напряжения                           | НАМИ-10           | 2    |
| Трансформатор напряжения                           | НАМИТ-10-2        | 1    |
| Трансформатор напряжения                           | НТМИ-10-66        | 2    |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.09    | 2    |
|  | СЭТ-4ТМ.03М.01    | 29   |
|  | СЭБ-1ТМ.02Д.02    | 4    |
|  | СЭТ-4ТМ.02М.03    | 3    |
|  | A1805RAL-P4G-DW-4 | 8    |



Продолжение таблицы 4

| 1   | 2                        | 3  |
|---|--------------------------|----|
| Счетчики электрической энергии многофункциональные  | ПСЧ-4ТМ.05М.16           | 4  |
|   | ПСЧ-3ТМ.05М.04           | 2  |
| Радиоблок с интегрированной антенной                | RADWIN 2000              | 8  |
| GSM-Модем   | IRZ                      | 17 |
| GSM-Модем   | Bitcord                  | 1  |
| Коммутатор  | MOXA EDS-205A            | 4  |
| Преобразователь                                     | MOXA Nport 5130          | 4  |
| Медиаконвертер                                      | MOXA MC-21A-S-SC         | 2  |
| Коммуникатор  | CISCO                    | 3  |
| УСПД  | RTU-325                  | 1  |
| УСПД  | RTU-325L                 | 1  |
| Устройство синхронизации времени                    | MC-225                   | 1  |
| Сервер АО «Красноярская теплотранспортная компания» | HP ProLiant DL380        | 1  |
| Методика поверки                                    | РТ-МП-3367-500-2016      | 1  |
| Паспорт–формуляр                                    | ЭССО.411711.АИИС. 343.ПФ | 1  |

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3367-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) перекачивающих насосных станций АО «Красноярская теплотранспортная компания». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в июле 2016 года.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков Альфа А1800 – по методике поверки МП-2203-0042-2006, утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Менделеева» в 2006 г.;
- счетчиков Альфа А1800 – по методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.02М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2012 г.;
- счетчиков ПСЧ-3ТМ.05М – по методике поверки АВЛГ.411152.138 РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М – по методике поверки АВЛГ.411152.146 РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- счетчиков СЭБ-1ТМ.02Д – по методике поверки ИЛГШ.411152.158РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2009 г.;
- УСПД RTU 325, RTU 325L – по методике поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от - 40 до + 50°С, цена деления 1°С.

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

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) перекачивающих насосных станций АО «Красноярская теплотранспортная компания». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0018/2016-01.00324-2011 от 06.06.2016г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ перекачивающих насосных станций АО «Красноярская теплотранспортная компания»**

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

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

#### **Изготовитель**

АО «Красноярская теплотранспортная компания»  
ИНН 2460237933

Адрес (юридический): 660021, Россия, г. Красноярск, ул. Богграда, д.144А

Адрес (почтовый): 660014, Россия, г. Красноярск, ул. Малаховская, д.5

Телефон: +7 (391) 252-44-59

Факс: +7 (391) 264-34-75

#### **Заявитель**

ООО «ЭнергоСнабСтройСервис»  
ИНН 7706292301

Адрес (юридический): 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204

Адрес (почтовый): 600021, г. Владимир, ул.Мира, д.4а, офис № 3

Телефон: (4922) 33-81-51, 34-67-26

Факс: (4922) 42-44-93

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д.31

Тел.: +7(495)544-00-00, +7(499)129-19-11

Факс: +7(499)124-99-96

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA. RU.310639 от 16.04.2015 г.

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.