

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Черномортранснефть» по ПНБ «Тихорецкая»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Черномортранснефть» по ПНБ «Тихорецкая» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее - УСПД), устройство синхронизации времени (УСВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), серверы синхронизации времени ССВ-1Г (Рег. № 39485-08), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем (третьем) уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации - участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи.

ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть».

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются с ИВК с учетом агрегации данных по всем АИИС КУЭ ОАО «АК Транснефть» (Рег. № 54083-13) с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую АИИС КУЭ и АИИС КУЭ смежных субъектов в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков, УСПД, СБД АИИС КУЭ. В качестве устройства синхронизации времени на уровне ИВК используются два сервера синхронизации времени ССВ-1Г (основной и резервный), входящие в состав центра сбора и обработки данных (далее - ЦСОД) АИИС КУЭ ПАО «Транснефть». ССВ-1Г непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). ССВ-1Г формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление времени на сервере ИВК.

В качестве УСВ на уровне ИВКЭ используется ГЛОНАСС/GPS-приемник в составе УСПД.

Коррекция внутренних часов УСПД осуществляется по сигналу точного времени ГЛОНАСС/GPS-приемника с погрешностью  $\pm 1$  мс.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам. Коррекция показаний часов счетчиков осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

В случае неисправности ГЛОНАСС/GPS-приемника, УСПД имеют возможность синхронизации времени с уровня ИВК ПАО «Транснефть».

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время до и после коррекции показаний часов (в формате дата, часы, минуты, секунды). Журнал событий УСПД отражает время до и после коррекции часов счетчиков электроэнергии.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

| Идентификационные данные (признаки)       | Метрологически значимая часть ПО |
|---|----------------------------------|
| 1   | 2                                |
| Наименование ПО                           | ПК «Энергосфера»                 |
| Идентификационное наименование ПО         | pso_metr.dll                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | Не ниже 7.1                      |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)        | СВЕВ6F6СА69318ВЕД976Е08А2ВВ7814В |

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.  
Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование объекта                                      | Состав ИК  |  |   |   |  | Вид электро-энергии    |
|------|---|--|--|---|---|--|------------------------|
|      |   | ТТ   | ТН   | Счетчик   | ИВКЭ  | ИВК  |                        |
| 1    | 2   | 3  | 4  | 5   | 6   | 7  | 8                      |
| 1    | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>НПС-1 ЗРУ 6<br>кВ ввод 1 яч. 8     | ТЛК-10<br>кл. т 0,5S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 03267;<br>09840; 03268<br>Рег. № 9143-06                      | ЗНОЛ.06<br>кл. т 0,5<br>Ктн =<br>$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 8101;<br>7296; 7765<br>Рег. № 3344-04            | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0103063068<br>Рег. № 27524-04 | ЭКОМ 3000 Зав. № 10166574.<br>Рег. № 17049-14 | НР ProLiant BL 460c Gen8<br>НР ProLiant BL 460c G6 | активная<br>реактивная |
| 2    | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>НПС-1 ЗРУ-6<br>кВ ввод 2 яч.<br>15 | ТЛК-10<br>кл. т 0,5S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 03265;<br>11775; 03266<br>Рег. № 9143-06                      | ЗНОЛ.06<br>кл. т 0,5<br>Ктн =<br>$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 6982;<br>7477; 7725<br>Рег. № 3344-04            | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0103066192<br>Рег. № 27524-04 |   |  | активная<br>реактивная |
| 3    | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>НПС-4 ЗРУ-6<br>кВ ввод 1 яч.<br>30 | ТЛК-10<br>кл. т 0,5S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 03271;<br>11315; 03263<br>Рег. № 9143-06                      | ЗНОЛ.06<br>кл. т 0,5<br>Ктн =<br>$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 8008;<br>7371; 7776<br>Рег. № 3344-04            | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0102061014<br>Рег. № 27524-04 |   |  | активная<br>реактивная |
| 4    | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>НПС-4 ЗРУ-6<br>кВ ввод 2 яч.<br>37 | ТЛК-10<br>кл. т 0,5S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 03264;<br>11168; 03261<br>Рег. № 9143-06                      | ЗНОЛ.06<br>кл. т 0,5<br>Ктн =<br>$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 2003;<br>8001; 8009<br>Рег. № 3344-04            | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0103066232<br>Рег. № 27524-04 |   |  | активная<br>реактивная |
| 5    | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>НПС-2 ЗРУ-6<br>кВ ввод 1 яч. 1     | ТОЛ-СЭЩ-10<br>кл. т 0,5S<br>Ктт = 1500/5<br>Зав. № 15178-<br>10;<br>15204-10;<br>15177-10<br>Рег. № 32139-06 | ЗНОЛП-6<br>кл. т 0,5<br>Ктн =<br>$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 2000086;<br>2010505; 2010704;<br>Рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0102061007<br>Рег. № 27524-04 |   |  | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6  | 7  | 8                      |
|----|---|---|---|---|--|--|------------------------|
| 6  | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>НПС-2 ЗРУ-6<br>кВ ввод 2 яч. 2 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>кл. т 0,5S<br>Ктт = 1500/5<br>Зав. № 15199-10;<br>15203-10;<br>15205-10<br>Рег. № 32139-06  | ЗНОЛП-6<br>кл. т 0,5<br>Ктн =<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 2000083;<br>2000062; 2000067;<br>Рег. № 46738-11          | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0103060107<br>Рег. № 27524-04     | ЭКОМ 3000 Зав. № 10166574..<br>Рег. № 17049-14 | HP ProLiant BL 460c Gen8<br>HP ProLiant BL 460c G6 | активная<br>реактивная |
| 7  | НПС-5, ЗРУ-6<br>кВ, 1 СШ, 6 кВ,<br>яч.3               | ТОЛ-СЭЩ-10<br>кл. т 0,5S<br>Ктт = 1500/5<br>Зав. №<br>05117-15;<br>05080-15;<br>05028-15<br>Рег. № 51623-12   | ЗНОЛ-СЭЩ-6<br>кл. т 0,5<br>Ктн =<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 00805-15;<br>00803-15;<br>00808-15;<br>Рег. № 54371-13 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. №<br>0802152517<br>Рег.<br>№ 36697-12 |  |  | активная<br>реактивная |
| 8  | НПС-5, ЗРУ-6<br>кВ, 2 СШ, 6 кВ,<br>яч.4               | ТОЛ-СЭЩ-10<br>кл. т 0,5S<br>Ктт = 1500/5<br>Зав. №<br>05026-15;<br>05083-15;<br>05078-15<br>Рег. № 51623-12   | ЗНОЛ-СЭЩ-6<br>кл. т 0,5<br>Ктн =<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 00806-15;<br>00804-15;<br>00807-15;<br>Рег. № 54371-13 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. №<br>0802152439<br>Рег. № 36697-12    |  |  | активная<br>реактивная |
| 9  | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>НПС-3 ЗРУ-6<br>кВ ввод 1 яч. 2 | ТЛП-10<br>кл. т 0,5S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 3123;<br>3127<br>Рег. № 30709-05<br>ТПОЛ-10 (ф. В)<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 9657<br>Рег. № 1261-59 | ЗНОЛ.06<br>кл. т 0,5<br>Ктн =<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 15147;<br>15148; 14891<br>Рег. № 3344-04                  | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0103066172<br>Рег. № 27524-04     |  |  | активная<br>реактивная |
| 10 | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>НПС-3 ЗРУ-6<br>кВ ТСН-1        | ТОП-0,66 У3<br>кл. т 0,5S<br>Ктт = 100/5<br>Зав. № 008780,<br>007386, 008771<br>Рег. № 15174-06   | -   | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 03051330<br>Рег. № 27524-04          |  |  | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3   | 4  | 5  | 6  | 7  | 8                      |
|----|--|---|--|--|--|--|------------------------|
| 11 | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>НПС-3 ЗРУ-6<br>кВ ввод 2 яч. 17     | ТЛП-10<br>кл. т 0,5S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 3133;<br>3099<br>Рег. № 30709-05<br>ТПОЛ-10 (ф. В)<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 6533<br>Рег. № 1261-59 | ЗНОЛ.06<br>кл. т 0,5<br>Ктн =<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 6545;<br>6529; 6536<br>Рег. № 3344-04                      | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0103066119<br>Рег.<br>№ 27524-04 | ЭКОМ 3000 Зав. № 10166574..<br>Рег. № 17049-14 | HP ProLiant BL 460c Gen8<br>HP ProLiant BL 460c G6 | активная<br>реактивная |
| 12 | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>НПС-3 ЗРУ-6<br>кВ ТСН-2             | ТОП-0,66 У3<br>кл. т 0,5S<br>Ктт = 100/5<br>Зав. № 12437;<br>9481; 0016266<br>Рег. № 15174-06   | -  | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 02056211<br>Рег.<br>№ 27524-04      |  |  | активная<br>реактивная |
| 13 | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>ПНПС-3 ЗРУ 6<br>кВ ввод 1 яч. 9     | ТОЛ-СЭЩ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 22478-<br>09; 22704-09;<br>22647-09<br>Рег. № 32139-06  | ЗНОЛ-СЭЩ-6<br>кл. т 0,5<br>Ктн =<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 00580-09;<br>00581-09; 00582-<br>09<br>Рег. № 35956-07  | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0103062148<br>Рег. № 27524-04    |  |  | активная<br>реактивная |
| 14 | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>ПНПС-3 ЗРУ 6<br>кВ ТСН №1           | Т-0,66 У3<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 100/5<br>Зав. № 068222;<br>068096;<br>068231<br>Рег. № 22656-07   | -  | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0807091282<br>Рег. № 27524-04   |  |  | активная<br>реактивная |
| 15 | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>ПНПС-3 ЗРУ-6<br>кВ ввод 2 яч.<br>25 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 22530-<br>09; 20802-09;<br>20800-09<br>Рег. № 32139-06  | ЗНОЛ-СЭЩ-6<br>кл. т 0,5<br>Ктн =<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 00583-09;<br>00584-09; 000585-<br>09<br>Рег. № 35956-07 | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0102060240<br>Рег.<br>№ 27524-04 |  |  | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3  | 4 | 5  | 6   | 7  | 8                      |
|----|--|--|---|--|---|--|------------------------|
| 16 | ПНБ<br>«Тихорецкая»<br>ПНПС-3 ЗРУ-6<br>кВ ТСН №2 | Т-0,66 У3<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 100/5<br>Зав. №<br>068143,068159;<br>068103<br>Рег. № 22656-07 | - | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 04052516<br>Рег. № 27524-04 | ЭКОМ 3000<br>Зав. № 10166574..<br>Рег. № 17049-14 | HP ProLiant BL 460c Gen8<br>HP ProLiant BL 460c G6 | активная<br>реактивная |

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ |      |   |   |   |  |
|---|------|---|---|---|--|
| Номер ИК  | cosφ | d <sub>1(2)</sub> %,                                    | d <sub>5</sub> %,                                     | d <sub>20</sub> %,                                      | d <sub>100</sub> %,                                      |
|   |      | I <sub>1(2)</sub> % I <sub>изм</sub> < I <sub>5</sub> % | I <sub>5</sub> % I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> % | I <sub>20</sub> % I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> % | I <sub>100</sub> % I <sub>изм</sub> < I <sub>120</sub> % |
| 1   | 2    | 3   | 4   | 5   | 6  |
| 9, 11, 13, 15<br>(Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)   | 1,0  | -   | ±1,8  | ±1,1  | ±0,9   |
|   | 0,9  | -   | ±2,3  | ±1,3  | ±1,0   |
|   | 0,8  | -   | ±2,8  | ±1,6  | ±1,2   |
|   | 0,7  | -   | ±3,5  | ±1,9  | ±1,5   |
|   | 0,5  | -   | ±5,4  | ±2,9  | ±2,2   |
| 7, 8<br>(Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)   | 1,0  | ±2,1  | ±1,2  | ±1,0  | ±1,0   |
|   | 0,9  | ±2,5  | ±1,4  | ±1,1  | ±1,1   |
|   | 0,8  | ±3,0  | ±1,7  | ±1,3  | ±1,3   |
|   | 0,7  | ±3,6  | ±2,1  | ±1,6  | ±1,6   |
|   | 0,5  | ±5,5  | ±3,1  | ±2,3  | ±2,3   |
| 10, 12<br>(Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН -)   | 1,0  | ±1,7  | ±0,9  | ±0,6  | ±0,6   |
|   | 0,9  | ±2,2  | ±1,1  | ±0,8  | ±0,8   |
|   | 0,8  | ±2,8  | ±1,4  | ±0,9  | ±0,9   |
|   | 0,7  | ±3,4  | ±1,7  | ±1,2  | ±1,2   |
|   | 0,5  | ±5,3  | ±2,7  | ±1,8  | ±1,8   |
| 1 - 6<br>(Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)  | 1,0  | ±1,8  | ±1,1  | ±0,9  | ±0,9   |
|   | 0,9  | ±2,3  | ±1,3  | ±1,0  | ±1,0   |
|   | 0,8  | ±2,9  | ±1,6  | ±1,2  | ±1,2   |
|   | 0,7  | ±3,5  | ±1,9  | ±1,5  | ±1,5   |
|   | 0,5  | ±5,4  | ±3,0  | ±2,2  | ±2,2   |
| 14, 16<br>(Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН -)  | 1,0  | -   | ±1,7  | ±0,9  | ±0,6   |
|   | 0,9  | -   | ±2,2  | ±1,1  | ±0,8   |
|   | 0,8  | -   | ±2,7  | ±1,4  | ±0,9   |
|   | 0,7  | -   | ±3,4  | ±1,7  | ±1,2   |
|   | 0,5  | -   | ±5,3  | ±2,6  | ±1,8   |

Продолжение таблицы 3

| 1   | 2    | 3   | 4   | 5   | 6  |
|---|------|---|---|---|--|
| Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ |      |   |   |   |  |
| Номер ИК  | sinφ | d <sub>1(2)%</sub> ,                                    | d <sub>5%</sub> ,                                     | d <sub>20%</sub> ,                                      | d <sub>100%</sub> ,                                      |
|   |      | I <sub>1(2)%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>5%</sub> | I <sub>5%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20%</sub> | I <sub>20%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100%</sub> | I <sub>100%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>120%</sub> |
| 9, 11, 13, 15<br>(Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)  | 0,9  | -   | ±6,4  | ±4,0  | ±2,6   |
|   | 0,8  | -   | ±4,4  | ±2,4  | ±1,8   |
|   | 0,7  | -   | ±3,5  | ±1,9  | ±1,5   |
|   | 0,5  | -   | ±2,6  | ±1,5  | ±1,2   |
| 7, 8<br>(Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)  | 0,9  | ±5,8  | ±3,8  | ±2,7  | ±2,7   |
|   | 0,8  | ±4,1  | ±2,9  | ±2,1  | ±2,1   |
|   | 0,7  | ±3,4  | ±2,5  | ±1,8  | ±1,8   |
|   | 0,5  | ±2,7  | ±2,1  | ±1,5  | ±1,5   |
| 10, 12<br>(Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН -)  | 0,9  | ±6,9  | ±3,2  | ±2,5  | ±2,1   |
|   | 0,8  | ±6,6  | ±2,3  | ±1,5  | ±1,5   |
|   | 0,7  | ±6,5  | ±1,8  | ±1,2  | ±1,2   |
|   | 0,5  | ±6,4  | ±1,4  | ±1,0  | ±1,0   |
| 1 - 6<br>(Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)   | 0,9  | ±7,0  | ±3,5  | ±3,0  | ±2,6   |
|   | 0,8  | ±6,7  | ±2,5  | ±1,8  | ±1,8   |
|   | 0,7  | ±6,6  | ±2,0  | ±1,5  | ±1,5   |
|   | 0,5  | ±6,6  | ±1,6  | ±1,2  | ±1,2   |
| 14, 16<br>(Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН -)   | 0,9  | -   | ±6,2  | ±3,6  | ±2,1   |
|   | 0,8  | -   | ±4,3  | ±2,2  | ±1,5   |
|   | 0,7  | -   | ±3,4  | ±1,7  | ±1,2   |
|   | 0,5  | -   | ±2,5  | ±1,3  | ±1,0   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ      |      |   |   |   |  |
| Номер ИК  | cosφ | d <sub>1(2)%</sub> ,                                    | d <sub>5%</sub> ,                                     | d <sub>20%</sub> ,                                      | d <sub>100%</sub> ,                                      |
|   |      | I <sub>1(2)%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>5%</sub> | I <sub>5%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20%</sub> | I <sub>20%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100%</sub> | I <sub>100%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>120%</sub> |
| 9, 11, 13, 15<br>(Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)   | 1,0  | -   | ±1,9  | ±1,2  | ±1,0   |
|   | 0,9  | -   | ±2,4  | ±1,4  | ±1,2   |
|   | 0,8  | -   | ±2,9  | ±1,7  | ±1,4   |
|   | 0,7  | -   | ±3,6  | ±2,0  | ±1,6   |
|   | 0,5  | -   | ±5,5  | ±3,0  | ±2,3   |
| 7, 8<br>(Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)   | 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   |
| 10, 12<br>(Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН -)   | 1,0  | ±1,8  | ±1,0  | ±0,8  | ±0,8   |
|   | 0,9  | ±2,3  | ±1,3  | ±1,0  | ±1,0   |
|   | 0,8  | ±2,8  | ±1,5  | ±1,1  | ±1,1   |
|   | 0,7  | ±3,5  | ±1,9  | ±1,3  | ±1,3   |
|   | 0,5  | ±5,3  | ±2,8  | ±1,9  | ±1,9   |
| 1 - 6<br>(Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)  | 1,0  | ±1,9  | ±1,2  | ±1,0  | ±1,0   |
|   | 0,9  | ±2,4  | ±1,5  | ±1,2  | ±1,2   |
|   | 0,8  | ±2,9  | ±1,7  | ±1,4  | ±1,4   |
|   | 0,7  | ±3,6  | ±2,1  | ±1,6  | ±1,6   |
|   | 0,5  | ±5,5  | ±3,0  | ±2,3  | ±2,3   |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2    | 3                                   | 4                                 | 5                                   | 6                                    |
|--|------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 14, 16<br>(Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН -)   | 1,0  | -                                   | ±1,8                              | ±1,0                                | ±0,8                                 |
|  | 0,9  | -                                   | ±2,3                              | ±1,3                                | ±1,0                                 |
|  | 0,8  | -                                   | ±2,8                              | ±1,5                                | ±1,1                                 |
|  | 0,7  | -                                   | ±3,5                              | ±1,8                                | ±1,3                                 |
|  | 0,5  | -                                   | ±5,3                              | ±2,7                                | ±1,9                                 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ |      |                                     |                                   |                                     |                                      |
| Номер ИК   | sinφ | $d_{1(2)\%}$ ,                      | $d_5\%$ ,                         | $d_{20\%}$ ,                        | $d_{100\%}$ ,                        |
|  |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$ |
| 9, 11, 13, 15<br>(Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)   | 0,9  | -                                   | ±6,6                              | ±4,1                                | ±2,7                                 |
|  | 0,8  | -                                   | ±4,6                              | ±2,5                                | ±2,0                                 |
|  | 0,7  | -                                   | ±3,7                              | ±2,1                                | ±1,7                                 |
|  | 0,5  | -                                   | ±2,8                              | ±1,7                                | ±1,4                                 |
| 7, 8<br>(Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)   | 0,9  | ±6,6                                | ±4,9                              | ±4,1                                | ±4,1                                 |
|  | 0,8  | ±5,1                                | ±4,1                              | ±3,6                                | ±3,6                                 |
|  | 0,7  | ±4,4                                | ±3,8                              | ±3,4                                | ±3,4                                 |
|  | 0,5  | ±3,9                                | ±3,5                              | ±3,1                                | ±3,1                                 |
| 10, 12<br>(Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН -)   | 0,9  | ±8,1                                | ±3,5                              | ±2,6                                | ±2,3                                 |
|  | 0,8  | ±7,4                                | ±2,6                              | ±1,7                                | ±1,7                                 |
|  | 0,7  | ±7,1                                | ±2,2                              | ±1,5                                | ±1,5                                 |
|  | 0,5  | ±6,9                                | ±1,8                              | ±1,2                                | ±1,2                                 |
| 1 - 6<br>(Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)  | 0,9  | ±8,2                                | ±3,8                              | ±3,1                                | ±2,7                                 |
|  | 0,8  | ±7,5                                | ±2,8                              | ±2,0                                | ±2,0                                 |
|  | 0,7  | ±7,3                                | ±2,3                              | ±1,7                                | ±1,7                                 |
|  | 0,5  | ±7,0                                | ±1,9                              | ±1,4                                | ±1,4                                 |
| 14, 16<br>(Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН -)  | 0,9  | -                                   | ±6,4                              | ±3,7                                | ±2,3                                 |
|  | 0,8  | -                                   | ±4,4                              | ±2,3                                | ±1,7                                 |
|  | 0,7  | -                                   | ±3,6                              | ±1,9                                | ±1,5                                 |
|  | 0,5  | -                                   | ±2,7                              | ±1,5                                | ±1,2                                 |

Погрешность СОЕВ АИИС КУЭ не превышает ±5,0 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 погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая).

3. В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

4. Нормальные условия эксплуатации АИИС КУЭ:

параметры сети: напряжение: от 0,98Uном до 1,02Uном; ток: от 1,0Iном до 1,2Iном,  $\cos j = 0,9$  инд.;

температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 25 °С.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети 0,9Uном до 1,1Uном;
- сила тока от 0,01Iном до 1,2Iном для ИК 1 - 8 10, 12;
- сила тока от 0,05Iном до 1,2Iном для ИК 9, 11, 13 - 16.



температура окружающей среды:

- для счетчиков электроэнергии от плюс 17 до плюс 30 °С;
- для УСПД, УССВ от плюс 17 до плюс 30 °С;
- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 30206 для ИИК 1 - 6, 9 - 16, по ГОСТ Р 52323-2005 для ИИК 7, 8; в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83 для ИИК 1 - 6, 9 - 16, по ГОСТ Р 52425-2005 для ИИК 7, 8.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном АО «Черномортранснефть» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

- счетчики СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ  $T$  не менее 165000 часов, среднее время восстановления работоспособности  $t_{\text{в}}$  не более 2 часа;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности  $t_{\text{в}}$  не более 2 часа;

серверы баз данных:

- HP ProLiant BL 460c Gen8 - среднее время наработки на отказ  $T$  не менее 261163 часов, среднее время восстановления работоспособности  $t_{\text{в}}$  не более 0,5 часов;
- HP ProLiant BL 460c G6 - среднее время наработки на отказ  $T$  не менее 264599 часов, среднее время восстановления работоспособности  $t_{\text{в}}$  не более 0,5 часов.

Защищенность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- наличие защиты на программном уровне:
- двухуровневый пароль на счетчике;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительной информации для различных групп пользователей.

В журналах событий счетчиков фиксируются факты:

- попытки несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведшие к изменениям информации;
- изменения текущего значения времени и даты при синхронизации времени;
- отсутствия напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерыва питания.

Глубина хранения информации (профиля):

- электросчетчики СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М имеют энергонезависимую память для хранения трех независимых профилей нагрузки с получасовым интервалом данных с нарастающим итогом за прошедший месяц по 4-м каналам (активная и реактивная электроэнергия прямого и обратного направления), а также запрограммированных параметров (функция автоматизирована) - на глубину 114 суток (3,7 месяца);
- серверы баз данных - хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений - не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений указана в таблице 4.

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                       | Тип                                      | Кол., шт. |
|--|--|-----------|
| Трансформаторы тока                                | ТОЛ-СЭЩ-10                               | 18        |
|  | Т-0,66 УЗ                                | 6         |
|  | ТЛК-10                                   | 18        |
|  | ТОП-0,66 УЗ                              | 6         |
|  | ТЛП-10                                   | 4         |
|  | ТПОЛ-10                                  | 2         |
| Трансформаторы напряжения                          | ЗНОЛ-СЭЩ-6                               | 12        |
|  | ЗНОЛ.06                                  | 18        |
|  | ЗНОЛП-6                                  | 6         |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М                              | 2         |
|  | СЭТ-4ТМ.03                               | 14        |
| Устройство сбора и передачи данных                 | ЭКОМ-3000                                | 1         |
| Сервер синхронизации времени ССВ-1Г                | ССВ-1Г                                   | 2         |
| Сервер баз данных и приложений                     | HP ProLiant BL 460c Gen8                 | 1         |
|  | HP ProLiant BL 460c G6                   | 1         |
| Программное обеспечение                            | ПК «Энергосфера»                         | 1         |
| Методика поверки                                   | РТ-МП-3518-500-2017                      | 1         |
| Формуляр   | Г.0.0184.8330-ЧТН/ГТНГ/1-01.000-АСКУЭ ФО | 1         |
| Руководство по эксплуатации                        | Г.0.0184.8330-ЧТН/ГТНГ/1-01.000-АСКУЭ РЭ | 1         |

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3518-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Черномортранснефть» по ПНБ «Тихорецкая». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 17 февраля 2017 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения - по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, часть 2 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2012 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;
- УСПД ЭКОМ 3000 - по методике поверки по методике ПБКМ.421459.007 МП, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2014 г.;

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Per. № 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 минус 40 до плюс 50 °С, цена деления 1 °С.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма поверителя и (или) наклейки.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Черномортранснефть» по ПНБ «Тихорецкая».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Черномортранснефть» по ПНБ «Тихорецкая»**

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**

Акционерное общество «Черномортранснефть» (АО «Черномортранснефть»)

ИНН 2315072242

Адрес: 353911, г. Новороссийск, Шехарис

Телефон: +7 (8617) 60-98-12; Факс: +7 (8617) 64-55-81

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НексусСистемс» (ООО «НексусСистемс»)

ИНН 0278913532

Адрес: 450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Революционная, д. 111, к. 1

Телефон: +7 (347) 291-26-90; Факс: +7 (347) 216-40-18

**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

Телефон: +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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.