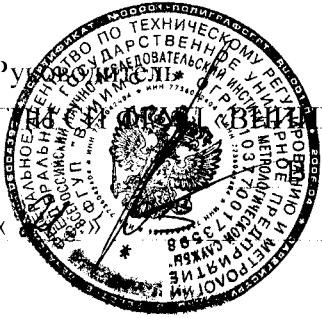



СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
 «ОАО «ВНИИМС»  
 Н. Яншин  
 2007 г.



СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
 «Калужский ЦСМ»  
 О. Н. Соколова  
 2007 г.



|   |  |
|---|--|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ ООО «Транснефтьсервис С». ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы». Измерительно-информационный комплекс ЛПДС «Староликеево». | Внесена в Государственный реестр средств измерений<br>Регистрационный номер № 34488-04 |
|---|--|

Изготовлена по проектной документации ЗАО «ОРДИНАТА», г. Москва, заводской номер 04-411711.02-01.02.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (далее - АИИС КУЭ) ООО «Транснефтьсервис С». ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы». Измерительно-информационный комплекс ЛПДС «Староликеево» Кстовского р-на, Нижегородской области, предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС КУЭ является коммерческий учёт электрической энергии на ИИК ЛПДС «Староликеево», ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы» по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии (МВИ КУЭ).

**ОПИСАНИЕ**

АИИС КУЭ ООО «Транснефтьсервис С» ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы» Измерительно-информационный комплекс ЛПДС «Староликеево» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные каналы (ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S по ГОСТ 30206 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035 (в части реактивной электроэнергии).

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), созданный на основе комплектного устройства учета и автоматики (КУУиА) и СОЕВ.

КУУиА реализовано на платформе промышленного контроллера типа «Fastwel».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. На основе цифрового представления сигналов, соответствующих мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, с учетом (или без) коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН)..

Данные со счетчиков посредством канала связи RS-485, через устройство защиты от импульсных помех (УЗИП) и разветвительную коробку поступают в ИВКЭ.,

На уровне ИВКЭ происходит первичная обработка и сохранение данных измерений. С уровня ИВКЭ данные измерений поступают посредством Ethernet через HUD и маршрутизатор основного и резервного канала на спутниковый модем, входящим в основной канал связи. Основной канал связи организован через телепорт г. Москвы и канал E1 на основе ВОЛС между ОАО «Связьтранснефть С» и ИВК ТНС.

Резервный канал связи организован по составному коммутируемому телефонному каналу корпоративной сети ОАО «Связьтранснефть С».

Данные от ИВКЭ поступают в ИВК ООО «Транснефтьсервис С» (уровень ИВК) для формирования отчетных документов.

Передача результатов измерений производится в XML формате с заданной в ИВК ТНСС периодичностью. Допускается, в случае возникновения технических проблем, передача данных с задержкой, но на срок не более 3-х рабочих дней.

СОЕВ АИИС КУЭ ООО «Транснефтьсервис С» ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы» Измерительно-информационный комплекс ЛПДС «Староликеево» построена на базе УСВ-1,(типа ВЛСТ 221.00.000-02, номер в Государственном реестре средств измерений № 28716-05), расположенным на уровне ИВК ТНСС.

СОЕВ обеспечивает погрешность системного времени в ИВКЭ и счетчиках электрической энергии в пределах допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени, равный 5 с/сут.

Для защиты измерительной системы от несанкционированного доступа к значениям измеренных величин и расчетных показателей с целью корректировки предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и базы данных).

Замену отдельных технических компонентов допускается проводить без дополнительной поверки ИК, если устанавливаемые компоненты поверены и их метрологические характеристики (далее – МХ) не хуже заменяемых.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики АИИС представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики

| Измерительный канал                       |  | Средство измерений   |  |                    |                         | Ктт·Ксч·Ксч | Метрологические характеристики ИИК              |  |
|---|--|--|--|--------------------|-------------------------|-------------|---|--|
| Номер ИК,                                 | Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения | Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, стандарт, № Госреестра СИ | Обозначение, тип   | Заводской номер    | Основная погрешность, % |             | Погрешность в реальных условиях эксплуатации, % |  |
|   |  | АИИС КУЭ<br>№  | ООО «Транснефтьсервис С»<br>ОАО «Верхневолжские МН»<br>ИИК ЛПДС «Староликеево» | 04-411711.02-01.02 | 18000                   |             |   |  |
|   |  | ИВКЭ<br>№ 27574-04   | FASTWEL  | № 5082             |                         |             |   |  |
| 02-52.03.001                              | ЗРУ-6 кВ<br>Ввод № 1,<br>Ячейка № 3                                  | ТТ<br>КТ=0,5S<br>Ктт=1500/5<br>№ 1261-02                                     | А  | ТПОЛ-10            | № 2494                  | 18000       | Активная ± 1,3 %<br>Реактивная ± 1,6 %          | Активная ± 1,0 %<br>Реактивная ± 2,1 % |
|   |  |  | В  | ТПОЛ-10            | № 2543                  |             |   |  |
|   |  |  | С  | ТПОЛ-10            | № 2544                  |             |   |  |
|   |  | ТН<br>КТ=0,5<br>Ктн=6000/√3/100√3<br>№ 3344-04                               | А  | ЗНОЛ 06-6          | № 16218                 |             |   |  |
|   |  |  | В  | ЗНОЛ 06-6          | № 15384                 |             |   |  |
|   |  |  | С  | ЗНОЛ 06-6          | № 16214                 |             |   |  |
| Счетчик<br>КТ=0,2S<br>Ксч=1<br>№ 27524-04 | СЭТ-4ТМ.03   |  | № 0108058132   |                    |                         |             |   |  |
| 02-52.03.002                              | ЗРУ-6 кВ 2СШ,<br>Ввод № 2,<br>Ячейка № 23                            | ТТ<br>КТ=0,5S<br>Ктт=1500/5<br>№ 1261-02                                     | А  | ТПОЛ-10            | № 7182                  | 18000       | Активная ± 1,3 %<br>Реактивная ± 1,6 %          | Активная ± 1,0 %<br>Реактивная ± 2,1 % |
|   |  |  | В  | ТПОЛ-10            | № 6873                  |             |   |  |
|   |  |  | С  | ТПОЛ-10            | № 6882                  |             |   |  |
|   |  | ТН<br>КТ=0,5<br>Ктн=6000/√3/100√3<br>№ 3344-04                               | А  | ЗНОЛ 06-6          | № 15926                 |             |   |  |
|   |  |  | В  | ЗНОЛ 06-6          | № 16266                 |             |   |  |
|   |  |  | С  | ЗНОЛ 06-6          | № 16279                 |             |   |  |
| Счетчик<br>КТ=0,2S<br>Ксч=1<br>№ 27524-04 | СЭТ-4ТМ.03   |  |  |                    |                         |             |   |  |

Продолжение таблицы 1

| 1            | 2                                  | 3            | 4  | 5             |                                    | 6          | 7    | 8                                      | 9                                      |
|--------------|------------------------------------|--------------|--|---------------|------------------------------------|------------|------|--|--|
| 02-52.03.003 | ЗРУ-6 кВ, 2СШ<br>Ячейка № 17       | ТТ           | КТ=0,2<br>Ктт=200/5<br>№ 1261-02         | A             | ТЛО-10                             | № 4999     | 2400 | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,1 % | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,3 % |
|              |                                    |              |  | B             | ТЛО-10                             | № 5004     |      |  |  |
|              |                                    |              |  | C             | ТЛО-10                             | № 4998     |      |  |  |
|              |                                    | ТН           | КТ=0,5<br>Ктн=6000/√3/100√3<br>№ 3344-04 |               | ЗНОЛ 06-6                          | № 15926    |      |  |  |
|              |                                    |              |  |               | ЗНОЛ 06-6                          | № 16266    |      |  |  |
|              |                                    |              |  |               | ЗНОЛ 06-6                          | № 16279    |      |  |  |
| Счетчик      | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 27524-04 | СЭТ-4ТМ.03   |  | № 04051777    |                                    |            |      |  |  |
| 02-52.03.004 | РУ-0,4 кВ,<br>ТСП-1                | ТТ           | КТ=0,5S<br>Ктт=400/5<br>№ 15173-01       | A             | ТШП-0,66                           | № 8653     | 80   | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,5 % | Активная ± 1,2 %<br>Реактивная ± 2,6 % |
|              |                                    |              |  | B             | ТШП-0,66                           | № 8652     |      |  |  |
|              |                                    |              |  | C             | ТШП-0,66                           | № 8654     |      |  |  |
|              |                                    | ТН           | -  | -             | -                                  |            |      |  |  |
|              |                                    | Счетчик      | КТ=0,2S<br>Ксч=1<br>№ 27524-04           | СЭТ-4ТМ.03.08 |                                    | № 02042175 |      |  |  |
|              |                                    | 02-52.03.005 | РУ-0,4 кВ,<br>ТСП-2                      | ТТ            | КТ=0,5S<br>Ктт=400/5<br>№ 15173-01 | A          |      |  |  |
| B            | ТШП-0,66                           |              |  |               |                                    | № 56934    |      |  |  |
| C            | ТШП-0,66                           |              |  |               |                                    | № 56916    |      |  |  |
| ТН           | -                                  |              |  | -             | -                                  |            |      |  |  |
| Счетчик      | КТ=0,2S<br>Ксч=1<br>№ 27524-04     |              |  | СЭТ-4ТМ.03.08 |                                    | № 02042175 |      |  |  |

Продолжение таблицы 1

| 1            | 2                                  | 3            | 4  | 5             | 6                                  | 7          | 8    | 9                                      |  |
|--------------|------------------------------------|--------------|--|---------------|------------------------------------|------------|------|--|--|
| 02-52.03.006 | ЗРУ-6 кВ, 2СШ<br>Ячейка № 17       | ТТ           | КТ=0,2<br>Ктт=200/5<br>№ 1261-02         | A             | ТЛО-10                             | № 4999     | 2400 | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,1 % | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,3 % |
|              |                                    |              |  | B             | ТЛО-10                             | № 5004     |      |  |  |
|              |                                    |              |  | C             | ТЛО-10                             | № 4998     |      |  |  |
|              |                                    | ТН           | КТ=0,5<br>Ктн=6000/√3/100√3<br>№ 3344-04 |               | ЗНОЛ 06-6                          | № 15926    |      |  |  |
|              |                                    |              |  |               | ЗНОЛ 06-6                          | № 16266    |      |  |  |
|              |                                    |              |  |               | ЗНОЛ 06-6                          | № 16279    |      |  |  |
| Счетчик      | КТ=0,2С/0,5<br>Ксч=1<br>№ 27524-04 | СЭТ-4ТМ.03   |  | № 04051777    |                                    |            |      |  |  |
| 02-52.03.007 | РУ-0,4 кВ,<br>ТСП-1                | ТТ           | КТ=0,5S<br>Ктт=400/5<br>№ 15173-01       | A             | ТШП-0,66                           | № 8653     | 80   | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,5 % | Активная ± 1,2 %<br>Реактивная ± 2,6 % |
|              |                                    |              |  | B             | ТШП-0,66                           | № 8652     |      |  |  |
|              |                                    |              |  | C             | ТШП-0,66                           | № 8654     |      |  |  |
|              |                                    | ТН           | -  | -             | -                                  |            |      |  |  |
|              |                                    | Счетчик      | КТ=0,2S<br>Ксч=1<br>№ 27524-04           | СЭТ-4ТМ.03.08 |                                    | № 02042175 |      |  |  |
|              |                                    | 02-52.03.008 | РУ-0,4 кВ,<br>ТСП-2                      | ТТ            | КТ=0,5S<br>Ктт=400/5<br>№ 15173-01 | A          |      |  |  |
| B            | ТШП-0,66                           |              |  |               |                                    | № 56934    |      |  |  |
| C            | ТШП-0,66                           |              |  |               |                                    | № 56916    |      |  |  |
| ТН           | -                                  |              |  | -             | -                                  |            |      |  |  |
| Счетчик      | КТ=0,2S<br>Ксч=1<br>№ 27524-04     |              |  | СЭТ-4ТМ.03.08 |                                    | № 02042175 |      |  |  |

Продолжение таблицы 1

| 1            | 2   | 3             | 4   | 5          |           | 6       | 7    | 8                                      | 9                                      |
|--------------|---|---------------|---|------------|-----------|---------|------|--|--|
| 02-52.03.009 | ЗРУ-6 кВ, 2СШ<br>Ячейка № 17                    | ТТ            | КТ=0,2<br>К <sub>ТТ</sub> =200/5<br>№ 1261-02         | A          | ТЛО-10    | № 4999  | 2400 | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,1 % | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,3 % |
|              |   |               |   | B          | ТЛО-10    | № 5004  |      |  |  |
|              |   |               |   | C          | ТЛО-10    | № 4998  |      |  |  |
|              |   | ТН            | КТ=0,5<br>К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100√3<br>№ 3344-04 |            | ЗНОЛ 06-6 | № 15926 |      |  |  |
|              |   |               |   |            | ЗНОЛ 06-6 | № 16266 |      |  |  |
|              |   |               |   |            | ЗНОЛ 06-6 | № 16279 |      |  |  |
| Счетчик      | КТ=0,2S/0,5<br>К <sub>сч</sub> =1<br>№ 27524-04 | СЭТ-4ТМ.03    |   | № 04051777 |           |         |      |  |  |
| 02-52.03.010 | РУ-0,4 кВ,<br>ТСП-1                             | ТТ            | КТ=0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> =400/5<br>№ 15173-01       | A          | ТШП-0,66  | № 8653  | 80   | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,5 % | Активная ± 1,2 %<br>Реактивная ± 2,6 % |
|              |   |               |   | B          | ТШП-0,66  | № 8652  |      |  |  |
|              |   |               |   | C          | ТШП-0,66  | № 8654  |      |  |  |
|              |   | ТН            | -   |            | -         | -       |      |  |  |
|              |   |               |   |            |           |         |      |  |  |
|              |   |               |   |            |           |         |      |  |  |
| Счетчик      | КТ=0,2S<br>К <sub>сч</sub> =1<br>№ 27524-04     | СЭТ-4ТМ.03.08 |   | № 02042175 |           |         |      |  |  |
| 02-52.03.011 | РУ-0,4 кВ,<br>ТСП-2                             | ТТ            | КТ=0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> =400/5<br>№ 15173-01       | A          | ТШП-0,66  | № 56919 | 80   | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,5 % | Активная ± 1,2 %<br>Реактивная ± 2,6 % |
|              |   |               |   | B          | ТШП-0,66  | № 56934 |      |  |  |
|              |   |               |   | C          | ТШП-0,66  | № 56916 |      |  |  |
|              |   | ТН            | -   |            | -         | -       |      |  |  |
|              |   |               |   |            |           |         |      |  |  |
|              |   |               |   |            |           |         |      |  |  |
| Счетчик      | КТ=0,2S<br>К <sub>сч</sub> =1<br>№ 27524-04     | СЭТ-4ТМ.03.08 |   | № 02042175 |           |         |      |  |  |

Продолжение таблицы 1

| 1            | 2                                  | 3             | 4  | 5          |           | 6       | 7    | 8                                      | 9                                      |
|--------------|------------------------------------|---------------|--|------------|-----------|---------|------|--|--|
| 02-52.03.012 | ЗРУ-6 кВ, 2СШ<br>Ячейка № 17       | ТТ            | КТ=0,2<br>Ктт=200/5<br>№ 1261-02         | A          | ТЛО-10    | № 4999  | 2400 | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,1 % | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,3 % |
|              |                                    |               |  | B          | ТЛО-10    | № 5004  |      |  |  |
|              |                                    |               |  | C          | ТЛО-10    | № 4998  |      |  |  |
|              |                                    | ТН            | КТ=0,5<br>Ктн=6000/√3/100√3<br>№ 3344-04 |            | ЗНОЛ 06-6 | № 15926 |      |  |  |
|              |                                    |               |  |            | ЗНОЛ 06-6 | № 16266 |      |  |  |
|              |                                    |               |  |            | ЗНОЛ 06-6 | № 16279 |      |  |  |
| Счетчик      | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 27524-04 | СЭТ-4ТМ.03    |  | № 04051777 |           |         |      |  |  |
| 02-52.03.013 | РУ-0,4 кВ,<br>ТСП-1                | ТТ            | КТ=0,5S<br>Ктт=400/5<br>№ 15173-01       | A          | ТШП-0,66  | № 8653  | 80   | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,5 % | Активная ± 1,2 %<br>Реактивная ± 2,6 % |
|              |                                    |               |  | B          | ТШП-0,66  | № 8652  |      |  |  |
|              |                                    |               |  | C          | ТШП-0,66  | № 8654  |      |  |  |
|              |                                    | ТН            | -  |            | -         | -       |      |  |  |
|              |                                    |               |  |            | -         | -       |      |  |  |
|              |                                    |               |  |            | -         | -       |      |  |  |
| Счетчик      | КТ=0,2S<br>Ксч=1<br>№ 27524-04     | СЭТ-4ТМ.03.08 |  | № 02042175 |           |         |      |  |  |
| 02-52.03.014 | РУ-0,4 кВ,<br>ТСП-2                | ТТ            | КТ=0,5S<br>Ктт=400/5<br>№ 15173-01       | A          | ТШП-0,66  | № 56919 | 80   | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,5 % | Активная ± 1,2 %<br>Реактивная ± 2,6 % |
|              |                                    |               |  | B          | ТШП-0,66  | № 56934 |      |  |  |
|              |                                    |               |  | C          | ТШП-0,66  | № 56916 |      |  |  |
|              |                                    | ТН            | -  |            | -         | -       |      |  |  |
|              |                                    |               |  |            | -         | -       |      |  |  |
|              |                                    |               |  |            | -         | -       |      |  |  |
| Счетчик      | КТ=0,2S<br>Ксч=1<br>№ 27524-04     | СЭТ-4ТМ.03.08 |  | № 02042175 |           |         |      |  |  |



Продолжение таблицы 1

| 1            | 2                                  | 3             | 4   | 5          |           | 6       | 7    | 8                                      | 9                                      |
|--------------|------------------------------------|---------------|---|------------|-----------|---------|------|--|--|
| 02-52.03.015 | ЗРУ-6 кВ, 2СШ<br>Ячейка № 17       | ТТ            | КТ=0,2<br>К <sub>ТТ</sub> =200/5<br>№ 1261-02         | A          | ТЛО-10    | № 4999  | 2400 | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,1 % | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,3 % |
|              |                                    |               |   | B          | ТЛО-10    | № 5004  |      |  |  |
|              |                                    |               |   | C          | ТЛО-10    | № 4998  |      |  |  |
|              |                                    | ТН            | КТ=0,5<br>К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100√3<br>№ 3344-04 |            | ЗНОЛ 06-6 | № 15926 |      |  |  |
|              |                                    |               |   |            | ЗНОЛ 06-6 | № 16266 |      |  |  |
|              |                                    |               |   |            | ЗНОЛ 06-6 | № 16279 |      |  |  |
| Счетчик      | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 27524-04 | СЭТ-4ТМ.03    |   | № 04051777 |           |         |      |  |  |
| 02-52.03.016 | РУ-0,4 кВ,<br>ТСП-1                | ТТ            | КТ=0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> =400/5<br>№ 15173-01       | A          | ТШП-0,66  | № 8653  | 80   | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,5 % | Активная ± 1,2 %<br>Реактивная ± 2,6 % |
|              |                                    |               |   | B          | ТШП-0,66  | № 8652  |      |  |  |
|              |                                    |               |   | C          | ТШП-0,66  | № 8654  |      |  |  |
|              |                                    | ТН            | -   |            | -         | -       |      |  |  |
|              |                                    |               |   |            | -         | -       |      |  |  |
|              |                                    |               |   |            | -         | -       |      |  |  |
| Счетчик      | КТ=0,2S<br>Ксч=1<br>№ 27524-04     | СЭТ-4ТМ.03.08 |   | № 02042175 |           |         |      |  |  |
| 02-52.03.017 | РУ-0,4 кВ,<br>ТСП-2                | ТТ            | КТ=0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> =400/5<br>№ 15173-01       | A          | ТШП-0,66  | № 56919 | 80   | Активная ± 1,1 %<br>Реактивная ± 2,5 % | Активная ± 1,2 %<br>Реактивная ± 2,6 % |
|              |                                    |               |   | B          | ТШП-0,66  | № 56934 |      |  |  |
|              |                                    |               |   | C          | ТШП-0,66  | № 56916 |      |  |  |
|              |                                    | ТН            | -   |            | -         | -       |      |  |  |
|              |                                    |               |   |            | -         | -       |      |  |  |
|              |                                    |               |   |            | -         | -       |      |  |  |
| Счетчик      | КТ=0,2S<br>Ксч=1<br>№ 27524-04     | СЭТ-4ТМ.03.08 |   | № 02042175 |           |         |      |  |  |

В таблице 1 приведены границы погрешности результата измерений посредством ИИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,8$  ( $\sin\varphi=0,6$ ) и вторичном токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$ .

**Примечания:**

1. В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в реальных условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
2. Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_n$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_n$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) -  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха: ТТ - от  $-55^\circ\text{C}$  до  $+60^\circ\text{C}$ ; ТН - от  $-45^\circ\text{C}$  до  $+45^\circ\text{C}$ ; счетчиков: в части активной энергии - от  $+21^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ , в части реактивной энергии - от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+22^\circ\text{C}$ ; УСПД - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
  - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
  - атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,05 \div 1,2)I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от  $-55^\circ\text{C}$  до  $+60^\circ\text{C}$ ; ТН - от  $-45^\circ\text{C}$  до  $+45^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,05 \div 1,2)I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) -  $0,8(0,6)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения -  $0,5$  мТл;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(40-60)\%$ ;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

4. Измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электрической энергии;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п.1 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, измерительный модуль на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом установленном на объекте ООО «Транснефть сервис С». ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы». Измерительно-информационный комплекс ЛПДС «Староликеево» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

#### Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0=90000$  ч., время восстановления работоспособности  $T_v=168$  часов.;
- компоненты ИВКЭ - среднее время наработки на отказ не менее  $T_0=100\ 000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $T_v=24$  ч.;

#### Оценка надежности АИИС в целом:

$K_{Г\_АИИС} = 0,98$  – коэффициент готовности;

$T_{O\_АИИС} = 30\ 000$  ч. – среднее время наработки на отказ.

#### Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии с помощью АВР;
- резервирование электрического питания КУУиА с помощью источника бесперебойного питания;

#### Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
  - попытки несанкционированного доступа;
  - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных;
  - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
  - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
  - перерывы питания.
- журнал событий КУУиА:
  - ввод расчётных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения);
  - ввод/изменение групп измерительных каналов учёта электроэнергии для расчёта агрегированных значений электроэнергии по группам точек измерений (необходимость формирования групп измерительных каналов в измерительного модуля определяется на стадии проектирования); потеря и восстановление связи со счетчиком;
  - установка текущих значений времени и даты;
  - попытки несанкционированного доступа;
  - связи с измерительным модулем, приведшие к каким-либо изменениям данных;
  - перезапуски измерительного модуля (при пропадании напряжения, закливании и т.п.);
  - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
  - отключение питания.

#### Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - привод разъединителя трансформаторов напряжения;
  - клеммы низкого напряжения трансформаторов напряжения;
  - корпус (или кожух) автоматического выключателя в цепи трансформатора напряжения, а так же его рукоятка (или прозрачная крышка);
  - клеммы вторичной обмотки трансформаторов тока;
  - промежуточные клеммники, через которые проходят цепи тока и напряжения;
  - съемные части блоков испытательных;
  - крышки клеммных отсеков счетчиков;
  - шкаф КУУиА.
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации( возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на измерительном модуле;

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 30 дней; при отключении питания – не менее 3 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 дней; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ ООО «Транснефтьсервис С» ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы» Измерительно-информационный комплекс ЛПДС «Староликеево».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС

| Наименование   | Количество  |
|--|-------------|
| Измерительный трансформатор тока типа ТПОЛ-10  | 6 шт.       |
| Измерительный трансформатор тока типа ТШП-0,66   | 30 шт.      |
| Измерительный трансформатор тока типа ТЛО-10   | 15 шт.      |
| Измерительный трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-6   | 21 шт.      |
| Счетчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.03   | 7 шт.       |
| Счетчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.03.08  | 10 шт.      |
| КУУиА, на платформе промышленного контроллера «Fastwel» типа «Модули измерительные АИС, СРС в формате microPC» | 1 шт.       |
| Устройство синхронизации системного времени УСВ-1, типа «ВЛСТ 221.00.000-02»                                   | 1 шт.       |
| Специализированное программное обеспечение (ПО) «СПО ИВКЭ»   | 1 комплект  |
| Руководство по эксплуатации  | 1 экземпляр |
| Методика поверки   | 1 экземпляр |

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная - АИИС КУЭ ООО «Транснефтьсервис С». ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы». Измерительно-информационный комплекс ЛПДС «Староликеево». Методика поверки», утвержденному ФГУ «Калужский ЦСМ».

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005, 2982-2006 и/или по ГОСТ 8.216-88;
  - средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
  - средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с документом «ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющимся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки. Согласовано с руководителем ГЦИ СИ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
  - средства поверки измерительного модуля в соответствии с инструкцией «Модули измерительные АИС и СРС в формате MicroPC. Инструкция по поверке. ФАПИ.421459.100ИП»;
  - переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
  - радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени;
- Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

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

Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную - АИИС КУЭ ООО «Транснефтьсервис С». ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы». Измерительно-информационный комплекс ЛПДС «Староликеево».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «Транснефтьсервис С». ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы». Измерительно-информационный комплекс ЛПДС «Староликеево» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

### **ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ЗАО «ОРДИНАТА»**

**Адрес:** 123610, г. Москва,  
Краснопресненская наб. 12,  
ЦМТ-2, 7-ой подъезд, 9 этаж  
тел./ факс: (495) 967-07-67

Генеральный директор  
ЗАО «ОРДИНАТА»



М. П.

С.И. Каминский

### **ЗАЯВИТЕЛЬ: НО «Инновационный фонд «РОСИСПЫТАНИЯ»**

**Адрес:** 119991, г. Москва,  
Ленинский пр-т., д.9  
тел./ факс: (495) 781-48-99

Президент  
НО «Инновационный фонд «РОСИСПЫТАНИЯ»



М. П.

С.И. Ерофеев