

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 23 » января 2024 г. № 179

Сведения  
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению  
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средств измерений

| №<br>п/<br>п | Наименование типа                            | Обозначение<br>типа | Заводской<br>номер                                                                                                                                              | Регистраци-<br>онный номер<br>в ФИФ | Правообла-<br>датель | Отменяемая<br>методика<br>поверки | Действие<br>методики<br>поверки<br>сохраняется | Устанавлива-<br>емая методика<br>поверки | Добавляемый<br>изготовитель | Дата<br>утверж-<br>дения<br>акта<br>испыта-<br>ний | Заявитель                                                                                                                                                      | Юридическое лицо,<br>проводившее<br>испытания             |
|--------------|----------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1            | 2                                            | 3                   | 4                                                                                                                                                               | 5                                   | 6                    | 7                                 | 8                                              | 9                                        | 10                          | 11                                                 | 12                                                                                                                                                             | 13                                                        |
| 1.           | Преобразователи<br>давления<br>измерительные | ОВЕН<br>ПД200       | заводской №<br>37767220246<br>006264;<br>заводской №<br>37767220246<br>006265;<br>заводской №<br>37767220246<br>006263;<br>заводской №<br>37767220246<br>006262 | 44389-10                            | -                    | -                                 | КУВФ.40623<br>0.200 МП                         | -                                        | -                           | 02.11.<br>2023                                     | Общество<br>с ограниченной<br>ответственностью<br>«Производственн<br>ое Объединение<br>ОВЕН» (ООО<br>«Производственн<br>ое Объединение<br>ОВЕН»),<br>г. Москва | ООО «ПРОММАШ<br>ТЕСТ», Московская<br>обл., г.Чехов        |
| 2.           | Плотномеры<br>автоматические<br>портативные  | DMA 35              | 82711733,<br>82468606                                                                                                                                           | 50308-12                            | -                    | -                                 | МП №2302-<br>0055-2011                         | МП 2302-<br>0055-2023                    | -                           | 31.10.<br>2023                                     | Общество<br>с ограниченной<br>ответственностью<br>«АВРОРА»<br>(ООО<br>«АВРОРА»),<br>Московская обл.,<br>г. Королев                                             | ФГУП «ВНИИМ им.<br>Д.И.Менделеева»,<br>г. Санкт-Петербург |

|    |                                                                                                                                                                                  |   |     |          |   |                              |   |                 |   |            |                                                                                                       |                                                         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|----------|---|------------------------------|---|-----------------|---|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 3. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Лебединский ГОК»                                                       | - | 002 | 62424-15 | - | МП 62424-15 с изменением № 1 | - | МП 201-029-2023 | - | 23.10.2023 | Акционерное общество «Энергопромышленная компания» (АО «ЭПК»), г. Екатеринбург                        | ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва                                |
| 4. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Языково» | - | 18  | 66114-16 | - | РТ-МП-3947-500-2016          | - | МИ 3000-2022    | - | 17.11.2023 | Общество с ограниченной ответственностью «НоваСистемс» (ООО «НоваСистемс»), г. Уфа                    | ООО «Спецэнергопроект», г. Москва                       |
| 5. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» Л-155, г. Иваново, ул. К. Маркса, д. 3а                         | - | 028 | 67419-17 | - | МП 67419-17                  | - | МИ 3000-2022    | - | 12.09.2023 | Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизация Комплект Учет Проект» (ООО «АКУП»), г. Москва | ООО «ЭнергоПром Ресурс», Московская обл., г. Красноярск |
| 6. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» Л-86, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Светлая, д. 7    | - | 031 | 67444-17 | - | МП 67444-17                  | - | МИ 3000-2022    | - | 20.09.2023 | Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизация Комплект Учет Проект» (ООО «АКУП»), г. Москва | ООО «Энерго ПромРесурс», Московская обл., г. Красноярск |

|    |                                                                                                                                                                                                       |          |                                                                                                                                          |          |   |              |                                      |              |   |            |                                                                                                                           |                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|--------------|--------------------------------------|--------------|---|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 7. | Устройства сбора и передачи данных                                                                                                                                                                    | «ВАВИОТ» | мод. УСПД «ВАВИОТ» UPS GSM, зав. № 0051813648, мод. УСПД «ВАВИОТ» UPS, зав. № 0051813678, мод. УСПД «ВАВИОТ» UPS Мини, зав. № 0051823000 | 71879-18 | - | -            | АМПШ.4645 12.002 МП с изменением № 1 | -            | - | 28.08.2023 | Общество с ограниченной ответственностью «Телематические Решения» (ООО «Телематические Решения»), г. Москва               | ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва                                 |
| 8. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Оренбургской СЭС-3 установленной мощностью 60 МВт (диспетчерское наименование – Сорочинская СЭС) | -        | 04187058                                                                                                                                 | 73769-19 | - | МИ 3000-2018 | -                                    | МИ 3000-2022 | - | 17.10.2023 | Общество с ограниченной ответственностью «Юнигрин Энерджи» (ООО «Юнигрин Энерджи»), г. Москва                             | ООО «Энерго ПромРесурс», Московская обл., г. Красногорск |
| 9. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Якутская ГРЭС                                                                                    | -        | ЯЭ.04-19                                                                                                                                 | 75749-19 | - | -            | МП-312235-060-2019                   | -            | - | 31.10.2023 | Филиал публичного акционерного общества «Якутскэнерго» Якутская ГРЭС (Филиал ПАО «Якутскэнерго» Якутская ГРЭС), г. Якутск | ООО «Энергокомплекс», г. Москва                          |

|    |                                                |            |                                                                     |          |                      |   |               |               |   |            |                                                                                                              |                                                                    |
|----|------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------|----------|----------------------|---|---------------|---------------|---|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 10 | Комплексы измерительные программно-технические | «Азимут 4» | исп. 01 зав. № 079-23, исп. 02 зав. № 069-23, исп. 05 зав. № 082-23 | 78866-20 | -                    | - | МП 651-23-022 | МП 651-23-035 | - | 13.09.2023 | Общество с ограниченной ответственностью «Технологии безопасности дорожного движения» (ООО «ТБДД»), г. Пермь | ФГУП «ВНИИФТРИ», Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево |
| 11 | Осциллографы цифровые                          | АКИП-4137  | 005-2022                                                            | 88085-23 | «ELTESTA JSC», Литва | - | МП-ПР-20-2022 | -             | - | 16.10.2023 | Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»), г. Москва                                     | АО «ПриСТ», г. Москва                                              |

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» января 2024 г. № 179

Регистрационный № 62424-15

Лист № 1  
Всего листов 12

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Лебединский ГОК»**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Лебединский ГОК» предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), установленных на присоединениях, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя 2 устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее по тексту - УСПД) (основной и резервный), каналобразующую аппаратуру, устройства синхронизации времени (далее по тексту-УСВ), входящие в состав УСПД.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, 2 сервера баз данных (БД) АИИС КУЭ (основной и резервный), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее по тексту - ПО) ПК «Энергосфера».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по вторичным измерительным цепям поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

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 (ИВК) выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/ІР.

Сервер БД также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ используется приемником сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS/ГЛОНАСС).

Шкала времени УСПД синхронизирована с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более  $\pm 0,1$  с. Сличение шкалы времени УСПД со шкалой времени счетчиков выполняется с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция шкалы времени счетчиков происходит при расхождении со шкалой времени УСПД  $\pm 3$  с.

Сличение шкал времени серверов БД со шкалой времени УСПД осуществляется при каждом опросе УСПД. Коррекция времени выполняется при расхождении шкал времени сервера БД и УСПД более, чем на  $\pm 3$  с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 002. Заводской номер АИИС КУЭ наносится типографским способом на этикетку, которая располагается на корпусе сервера ИВК и в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», установленное на серверах АИИС КУЭ. Уровень защиты ПО ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ПК «Энергосфера» представлены в таблице 1

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

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

# **Метрологические и технические характеристики**

Состав ИИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав ИИК АИИС КУЭ и основные метрологические характеристики

| Номер ИИК | Наименование объекта учета                                   | Измерительные компоненты                             |                                                          |                                                 | УСПД                                                                        | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК                         |                                                                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|           |                                                              | ТТ                                                   | ТН                                                       | Счетчик                                         |                                                                             |                    | Границы интервала основной погрешности ( $\pm\delta$ ), % | Границы интервала погрешности, в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), % |
| 1         | 2                                                            | 3                                                    | 4                                                        | 5                                               | 6                                                                           | 7                  | 8                                                         | 9                                                                    |
| 1         | ПС 35 кВ<br>II-Подъем,<br>ЗРУ-6 кВ, яч. 10,<br>ввод 6 кВ Т-1 | ТПОЛ-10-3-У3<br>800/5; кл.т. 0,5S<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-6-66 У3<br>6000/100;<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 | Основной ЭКОМ-3000, рег. № 17049-04<br>Резервный ЭКОМ-3000, рег. № 17049-04 | Активная           | 1,1                                                       | 3,0                                                                  |
|           |                                                              |                                                      |                                                          |                                                 |                                                                             | Реактивная         | 2,6                                                       | 4,9                                                                  |
| 2         | ПС 35 кВ<br>II-Подъем,<br>ЗРУ-6 кВ, яч. 17,<br>ввод 6 кВ Т-2 | ТПОЛ-10-3-У3<br>800/5; кл.т. 0,5S<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-6-66 У3<br>6000/100;<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                                                                             | Активная           | 1,1                                                       | 3,0                                                                  |
|           |                                                              |                                                      |                                                          |                                                 |                                                                             | Реактивная         | 2,6                                                       | 4,9                                                                  |
| 3         | ПС 35 кВ<br>I-Подъем,<br>ввод 6 кВ Т-1                       | ТПОЛ-10-3-У3<br>800/5; кл.т. 0,5S<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-6-66<br>6000/100;<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 2611-70    | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                                                                             | Активная           | 1,1                                                       | 3,0                                                                  |
|           |                                                              |                                                      |                                                          |                                                 |                                                                             | Реактивная         | 2,6                                                       | 4,9                                                                  |
| 4         | ПС 35 кВ<br>I-Подъем,<br>ввод 6 кВ Т-2                       | ТПОЛ-10-3-У3<br>800/5; кл.т. 0,5S<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-6-66<br>6000/100;<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 2611-70    | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                                                                             | Активная           | 1,1                                                       | 3,0                                                                  |
|           |                                                              |                                                      |                                                          |                                                 |                                                                             | Реактивная         | 2,6                                                       | 4,9                                                                  |



Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                              | 3                                                     | 4                                                              | 5                                                | 6                                                                           | 7          | 8   | 9   |
|----|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|
| 5  | ПС 35 кВ<br>I-Подъем,<br>ЗРУ-6 кВ, яч.3,<br>ВЛ 6 кВ            | ТПЛ-10-М-1 У2<br>100/5; кл.т. 0,5S<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-6-66<br>6000/100;<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 2611-70          | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  | Основной ЭКОМ-3000, рег. № 17049-04<br>Резервный ЭКОМ-3000, рег. № 17049-04 | Активная   | 1,1 | 3,0 |
|    |                                                                |                                                       |                                                                |                                                  |                                                                             | Реактивная | 2,6 | 4,9 |
| 6  | ПС 35 кВ №135,<br>яч.23 6 кВ                                   | ТОЛ-10-I-7 У2<br>400/5; кл.т. 0,5S<br>Рег. № 47959-11 | НТМИ-6-66 У3<br>6000/100;<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 2611-70       | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                                                             | Активная   | 1,1 | 3,0 |
|    |                                                                |                                                       |                                                                |                                                  |                                                                             | Реактивная | 2,6 | 4,9 |
| 7  | ПС 35 кВ №135,<br>яч.28 6 кВ                                   | ТОЛ-10-I-7 У2<br>400/5; кл.т. 0,5S<br>Рег. № 47959-11 | ЗНОЛ.06-6 У3<br>6000:√3/100:√3;<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 3344-72 | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                                                             | Активная   | 1,1 | 3,0 |
|    |                                                                |                                                       |                                                                |                                                  |                                                                             | Реактивная | 2,6 | 4,9 |
| 8  | ПС 35 кВ ПС-3,<br>ЗРУ-6 кВ, яч.17,<br>ВЛ 6 кВ                  | ТОЛ-10<br>600/5; кл.т. 0,5<br>Рег. № 7069-82          | ЗНОЛ.06-6 У3<br>6000:√3/100:√3;<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 3344-72 | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                                                             | Активная   | 1,1 | 3,0 |
|    |                                                                |                                                       |                                                                |                                                  |                                                                             | Реактивная | 2,6 | 4,6 |
| 9  | ПС 35 кВ ПС-3,<br>ЗРУ-6 кВ, яч.16,<br>ВЛ 6 кВ                  | ТОЛ-10<br>600/5; кл.т. 0,5<br>Рег. № 7069-82          | ЗНОЛ.06-6 У3<br>6000:√3/100:√3;<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 3344-72 | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                                                             | Активная   | 1,1 | 3,0 |
|    |                                                                |                                                       |                                                                |                                                  |                                                                             | Реактивная | 2,6 | 4,6 |
| 10 | ПС 35 кВ ПС-38,<br>ОРУ-35 кВ №2,<br>ВЛ-35 кВ №2<br>с.Сапрыкино | ТВ-35/25 У2<br>200/5; кл.т. 0,5<br>Рег. № 3187-72     | НАМИ-35 УХЛ1<br>35000/100;<br>кл.т. 0,2<br>Рег. № 60002-15     | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                                             | Активная   | 1,1 | 3,0 |
|    |                                                                |                                                       |                                                                |                                                  |                                                                             | Реактивная | 2,6 | 4,6 |
| 11 | ПС 110 кВ 123,<br>ЗРУ-6 кВ, яч.71,<br>ВЛ 6 кВ                  | ТПЛ-10-М-1 У2<br>400/5; кл.т. 0,5S<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-6-66 У3<br>6000/100;<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 2611-70       | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                                                             | Активная   | 1,1 | 3,0 |
|    |                                                                |                                                       |                                                                |                                                  |                                                                             | Реактивная | 2,6 | 4,9 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                         | 3                                                                | 4                                                            | 5                                                   | 6                                                                           | 7          | 8   | 9   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|
| 12 | ПС 110 кВ 123, ЗРУ-6 кВ, яч.48, ВЛ 6 кВ                                                   | ТПЛ-10-М-1 У2<br>400/5; кл.т. 0,5S<br>Рег. № 47958-11            | НТМИ-6-66 У3<br>6000/100;<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 2611-70     | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04     | Основной ЭКОМ-3000, рег. № 17049-04<br>Резервный ЭКОМ-3000, рег. № 17049-04 | Активная   | 1,1 | 3,0 |
|    |                                                                                           |                                                                  |                                                              |                                                     |                                                                             | Реактивная | 2,6 | 4,9 |
| 13 | ПС 35 кВ Истобное,<br>РУ-10 кВ, яч.2,<br>ВЛ 10 кВ №4                                      | ТЛО-10<br>75/5; кл.т. 0,2S<br>Рег. № 25433-11                    | НАМИ-10<br>10000/100;<br>кл.т. 0,2<br>Рег. № 11094-87        | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04     |                                                                             | Активная   | 0,5 | 1,5 |
|    |                                                                                           |                                                                  |                                                              |                                                     |                                                                             | Реактивная | 1,2 | 3,2 |
| 14 | ПС 35 кВ Истобное,<br>РУ-10 кВ, яч.13,<br>ВЛ 10 кВ №2                                     | ТОЛ-10-1-1<br>50/5; кл.т. 0,5S<br>Рег. № 47959-11                | НАМИ-10<br>10000/100;<br>кл.т. 0,2<br>Рег. № 11094-87        | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04     |                                                                             | Активная   | 0,9 | 2,9 |
|    |                                                                                           |                                                                  |                                                              |                                                     |                                                                             | Реактивная | 2,3 | 5,0 |
| 15 | ПС 330 кВ Лебеди,<br>ОРУ-330 кВ,<br>ВЛ 330 кВ<br>Белгород-Лебеди                          | ТОГФ-330-III-<br>УХЛ1<br>1000/1<br>кл.т. 0,2S<br>Рег. № 61432-15 | ТСVT 362<br>330000:√3/100:√3<br>кл.т. 0,2<br>Рег. № 57418-14 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | Основной ЭКОМ-3000, рег. № 17049-04<br>Резервный ЭКОМ-3000, рег. № 17049-04 | Активная   | 0,5 | 1,4 |
|    |                                                                                           |                                                                  |                                                              |                                                     |                                                                             | Реактивная | 1,2 | 2,5 |
| 16 | ПС 330 кВ Лебеди,<br>ОРУ-330 кВ,<br>ВЛ 330 кВ<br>Губкин-Лебеди                            | ТОГФ-330-III-<br>УХЛ1<br>1000/1<br>кл.т. 0,2S<br>Рег. № 61432-15 | ТСVT 362<br>330000:√3/100:√3<br>кл.т. 0,2<br>Рег. № 57418-14 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                                                             | Активная   | 0,5 | 1,4 |
|    |                                                                                           |                                                                  |                                                              |                                                     |                                                                             | Реактивная | 1,2 | 2,5 |
| 17 | ПС 750 кВ<br>Металлургическая,<br>ОРУ-330 кВ,<br>ВЛ 330 кВ<br>Металлургическая-<br>Лебеди | СА-362<br>3000/1; кл.т. 0,2S<br>Рег. № 23747-12                  | ТЕМР 362<br>330000:√3/100:√3<br>кл.т. 0,2<br>Рег. № 25474-03 | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04     |                                                                             | Активная   | 0,5 | 1,5 |
|    |                                                                                           |                                                                  |                                                              |                                                     |                                                                             | Реактивная | 1,2 | 3,2 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                       | 3                                                          | 4                                                                | 5                                               | 6                                                                           | 7          | 8   | 9   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|
| 18 | ПС 500 кВ Старый<br>Оскол, ОРУ 110 кВ,<br>яч.6, ОМВ-1 110 кВ                            | ТГФМ-110<br>1500/1; кл.т. 0,2S<br>Рег. № 52261-12          | НКФ-110-57У1<br>110000:√3/100:√3<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 81468-21 | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 | Основной ЭКОМ-3000, рег. № 17049-04<br>Резервный ЭКОМ-3000, рег. № 17049-04 | Активная   | 0,8 | 1,6 |
|    |                                                                                         |                                                            |                                                                  |                                                 |                                                                             | Реактивная | 1,7 | 3,3 |
| 19 | ПС 500 кВ Старый<br>Оскол, ОРУ-110 кВ, яч.8,<br>ВЛ 110 кВ Старый<br>Оскол-ГПП-7 II цепь | ТГМ-110 УХЛ1<br>1500/1; кл.т. 0,2S<br>59982-15             | НКФ-110-57У1<br>110000:√3/100:√3<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 81468-21 | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                                                                             | Активная   | 0,8 | 1,6 |
|    |                                                                                         |                                                            |                                                                  |                                                 |                                                                             | Реактивная | 1,7 | 3,3 |
| 20 | ПС 500 кВ Старый<br>Оскол, ОРУ-110 кВ, яч.9,<br>ВЛ 110 кВ Старый<br>Оскол-ГПП-7 I цепь  | ТГМ-110 УХЛ1<br>1500/1; кл.т. 0,2S<br>59982-15             | НКФ-110-57У1<br>110000:√3/100:√3<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 81468-21 | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                                                                             | Активная   | 0,8 | 1,6 |
|    |                                                                                         |                                                            |                                                                  |                                                 |                                                                             | Реактивная | 1,7 | 3,3 |
| 21 | Губкинская ТЭЦ,<br>ЗРУ 35 кВ, яч.9,<br>ВЛ 35 кВ ГТЭЦ –<br>ПС 135-1                      | ТОЛ-35 III-II УХЛ1<br>600/5; кл.т. 0,5S<br>Рег. № 21256-07 | ЗНОМ-35-65 У1<br>35000:√3/100:√3<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 912-07   | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                                                                             | Активная   | 1,1 | 3,0 |
|    |                                                                                         |                                                            |                                                                  |                                                 |                                                                             | Реактивная | 2,6 | 4,9 |
| 22 | Губкинская ТЭЦ,<br>ЗРУ 35 кВ, яч.11,<br>ВЛ 35 кВ ГТЭЦ –<br>ПС 135-2                     | ТОЛ-35 III-II УХЛ1<br>600/5; кл.т. 0,5S<br>Рег. № 21256-07 | ЗНОМ-35-54 У1<br>35000:√3/100:√3<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 912-54   | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                                                                             | Активная   | 1,1 | 3,0 |
|    |                                                                                         |                                                            |                                                                  |                                                 |                                                                             | Реактивная | 2,6 | 4,9 |
| 23 | Губкинская ТЭЦ,<br>ГРУ 6 кВ, яч.38,<br>ф. Земснаряд                                     | ТПОЛ-10<br>600/5; кл.т. 0,5<br>Рег. № 1261-02              | НАМИТ-10-1<br>УХЛ2<br>6000/100<br>кл.т. 0,5<br>Рег. № 16687-07   | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                                                                             | Активная   | 1,1 | 3,0 |
|    |                                                                                         |                                                            |                                                                  |                                                 |                                                                             | Реактивная | 2,6 | 4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                | 3                                                   | 4 | 5                                                  | 6                                                                                 | 7          | 8          | 9          |
|----|----------------------------------|-----------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| 24 | КТП-237 6 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-1 | ТШН-0,66 УТЗ<br>1500/5; кл.т. 0,5<br>Рег. № 3728-73 | - | СЭТ-4ТМ.03.08<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 | Основной ЭКОМ-3000,<br>рег. № 17049-04<br>Резервный ЭКОМ-3000,<br>рег. № 17049-04 | Активная   |            |            |
|    |                                  |                                                     |   |                                                    |                                                                                   | Реактивная | 0,8<br>2,1 | 2,9<br>4,5 |
| 25 | КТП-237 6 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-2 | ТШН-0,66 УТЗ<br>1500/5; кл.т. 0,5<br>Рег. № 3728-73 | - | СЭТ-4ТМ.03.08<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 | Основной ЭКОМ-3000,<br>рег. № 17049-04<br>Резервный ЭКОМ-3000,<br>рег. № 17049-04 | Активная   |            |            |
|    |                                  |                                                     |   |                                                    |                                                                                   | Реактивная | 0,8<br>2,1 | 2,9<br>4,5 |

Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с  $\pm 5$

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.
- 3 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.
- 4 Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов.
- 5 Допускается замена источника точного времени на аналогичные утвержденных типов.
- 6 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 7 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.
- 8 Допускается замена техническими актами в других случаях, указанных в п. 4.2 МИ 2999-2022.
- 9 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 25                                                                                                                                                            |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- сила тока, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков активной энергии:</li> <li>- для счетчиков реактивной энергии:</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +21 до +25</p>                                                                 |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- сила тока, % от <math>I_{ном}</math>:</li> <li>- для ИК № 1-7, 11 - 22, 24, 25</li> <li>- для ИК № 8-10, 23</li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для сервера</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>от 90 до 110</p> <p>от 2(1) до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,8 емк</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от 0 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +10 до +30</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p><u>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч,</li> </ul> <p><u>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч,</li> </ul> <p><u>УСПД:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее,</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч,</li> </ul> <p>сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч,</li> </ul> | <p>90 000</p> <p>2</p> <p>165 000</p> <p>2</p> <p>75 000</p> <p>2</p> <p>70 000</p> <p>1</p>                                                                  |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива, сутки, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>35</p> <p>35</p> <p>3,5</p>                                                                                                                                |

**Надежность системных решений:**

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий счетчика фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счётчике;
- пропадание напряжения пофазно;

- журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в сервере и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера.

- наличие защиты информации на программном уровне при хранении, передаче, параметрировании:

- пароль на счётчике электрической энергии;
- пароль на УСПД;
- пароль на сервере ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (Функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерения приращений электроэнергии на интервалах 3 мин., 30 мин., 1 сут. (функция автоматизирована);
- сбор результатов измерений не реже 1 раза в сутки (функция автоматизирована).

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ способом цифровой печати.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                            | Обозначение                        | Количество, шт. |
|-----------------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| Измерительный трансформатор тока        | ТПОЛ-10-3-У3                       | 8               |
| Измерительный трансформатор тока        | ТПЛ-10-М-1 У2                      | 8               |
| Измерительный трансформатор тока        | ТОЛ-10-І-7 У2                      | 4               |
| Измерительный трансформатор тока        | ТОЛ-10                             | 4               |
| Измерительный трансформатор тока        | ТВ-35/25 У2                        | 3               |
| Измерительный трансформатор тока        | ТЛО-10                             | 2               |
| Измерительный трансформатор тока        | ТОЛ-10-І-1                         | 2               |
| Измерительный трансформатор тока        | ТОГФ-330-III- УХЛ1                 | 6               |
| Измерительный трансформатор тока        | СА-362                             | 6               |
| Измерительный трансформатор тока        | ТГФМ-110                           | 3               |
| Измерительный трансформатор тока        | ТГМ-110 УХЛ1                       | 6               |
| Измерительный трансформатор тока        | ТОЛ-35 III-II УХЛ1                 | 4               |
| Измерительный трансформатор тока        | ТПОЛ-10                            | 2               |
| Измерительный трансформатор тока        | ТШН-0,66 УТ3                       | 6               |
| Измерительный трансформатор напряжения  | НТМИ-6-66                          | 7               |
| Измерительный трансформатор напряжения  | ЗНОЛ.06-6У3                        | 9               |
| Измерительный трансформатор напряжения  | НАМИ-35                            | 1               |
| Измерительный трансформатор напряжения  | НАМИ-10                            | 2               |
| Измерительный трансформатор напряжения  | ТСVT 362                           | 12              |
| Измерительный трансформатор напряжения  | ТЕМР 362                           | 3               |
| Измерительный трансформатор напряжения  | НКФ-110-57У1                       | 6               |
| Измерительный трансформатор напряжения  | ЗНОМ-35-65 У1                      | 3               |
| Измерительный трансформатор напряжения  | ЗНОМ-35-54 У1                      | 3               |
| Измерительный трансформатор напряжения  | НАМИТ-10-1 УХЛ2                    | 1               |
| Счетчик электрической энергии           | СЭТ-4ТМ.03,<br>СЭТ-4ТМ.03.08       | 22              |
| Счетчик электрической энергии           | СЭТ-4ТМ.03М,<br>СЭТ-4ТМ.03М.16     | 3               |
| Устройство сбора и передачи данных типа | ЭКОМ-3000                          | 2               |
| Сервер АИИС КУЭ                         | Сервер HP DL380 Gen 9<br>E5-2609v3 | 2               |
| Программное обеспечение                 | ПК «Энергосфера»                   | 2               |
| Паспорт-формуляр                        | 55181848.422222.239ФО              | 1               |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ОАО «Лебединский ГОК», аттестованном ФГБУ «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 16.02.2016.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»  
(ООО «Прософт-Системы»)  
ИНН 6660149600  
Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 194 а  
Телефон: (343) 356-51-11  
Факс: (343) 310-01-06  
E-mail: info@prosoftsystems.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: (495) 437-55-77  
Факс: (495) 437-56-66  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» января 2024 г. № 179

Регистрационный № 67419-17

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» Л-155, г. Иваново, ул. К. Маркса, д. 3а

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» Л-155, г. Иваново, ул. К. Маркса, д. 3а (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, её обработку и хранение.

Первичные 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. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Также на сервере имеется возможность расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки в случае использования данных от АИИС КУЭ в качестве замещающей информации либо для расчета величины сальдо перетоков электроэнергии по внутреннему сечению коммерческого учета. От сервера информация передается на АРМ энергосбытовой организации по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

Передача информации от сервера ИВК или АРМ энергосбытовой организации коммерческому оператору (КО) и другим субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) производится в виде файлов в xml-формате по электронной почте с использованием электронной подписи согласно требованиям «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» (Приложение 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УССВ. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU). Сравнение показаний часов сервера с УССВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УССВ более  $\pm 1$  с. Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Лента» Л-155, г. Иваново, ул. К. Маркса, д. 3а наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 028 указывается в паспорте-формуляре.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 12.1                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но-<br>мер<br>ИК                                                                                                            | Наименование<br>точки измере-<br>ний                       | Измерительные компоненты                                    |                                                                                          |                                                          |                              | Сервер                   | Вид<br>элек-<br>тро-<br>энер-<br>гии | Метрологические характери-<br>стики ИК                                                            |                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                             |                                                            | ТТ                                                          | ТН                                                                                       | Счетчики                                                 | УССВ                         |                          |                                      | Границы до-<br>пускаемой<br>основной<br>относитель-<br>ной погреш-<br>ности ( $\pm\delta$ ),<br>% | Границы до-<br>пускаемой от-<br>носительной<br>погрешности в<br>рабочих усло-<br>виях ( $\pm\delta$ ), % |
| 1                                                                                                                           | ТП-2х1000 6 кВ<br>ТЦ Лента,<br>РУ-6 кВ, 1 СШ<br>6 кВ, яч.3 | ТОЛ-10-1<br>Коэф. тр. 150/5<br>Кл.т. 0,5<br>Рег. № 15128-07 | ЗНОЛП-6У2<br>Коэф. тр. 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл.т. 0,5<br>Рег. № 46738-11 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.00<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 | УССВ-2<br>Рег. №<br>54074-13 | Сервер<br>ООО<br>«Лента» | Актив-<br>ная                        | 1,7                                                                                               | 2,1                                                                                                      |
|                                                                                                                             |                                                            |                                                             |                                                                                          |                                                          |                              |                          | Реак-<br>тивная                      | 2,6                                                                                               | 4,0                                                                                                      |
| 2                                                                                                                           | ТП-2х1000 6 кВ<br>ТЦ Лента,<br>РУ-6 кВ, 2 СШ<br>6 кВ, яч.7 | ТОЛ-10-1<br>Коэф. тр. 150/5<br>Кл.т. 0,5<br>Рег. № 15128-07 | ЗНОЛП-6У2<br>Коэф. тр. 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл.т. 0,5<br>Рег. № 46738-11 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.00<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 |                              |                          | Актив-<br>ная                        | 1,7                                                                                               | 2,1                                                                                                      |
|                                                                                                                             |                                                            |                                                             |                                                                                          |                                                          |                              |                          | Реак-<br>тивная                      | 2,6                                                                                               | 4,0                                                                                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU) |                                                            |                                                             |                                                                                          |                                                          |                              |                          |                                      |                                                                                                   | $\pm 5$ с                                                                                                |

#### Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока  $0,2 \cdot I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8$  инд.

4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО), а также замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                                                                                                                 |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °С                                                                                                                                                                                                                      | от 95 до 105<br>от 100 до 120<br>0,9<br>от 49,8 до 50,2<br>от +21 до +25                                          |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С<br>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С                                                   | от 90 до 110<br>от 5 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49,6 до 50,4<br>от -40 до +40<br>от +5 до +35<br>от +15 до +25 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>для счетчиков:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для УССВ:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для сервера:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч | 165000<br>2<br>74500<br>2<br>70000<br>1                                                                           |
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут,<br>не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>для сервера:<br>хранение результатов измерений и информации состояний<br>средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                 | 45<br>30<br>3,5                                                                                                   |

Надежность системных решений:  
защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;  
резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.  
В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;

коррекции времени в счетчике и сервере;  
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчиков электрической энергии;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки;  
сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:  
счетчиков электрической энергии;  
сервера.

Возможность коррекции времени в:  
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:  
о состоянии средств измерений;  
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                         | Обозначение                                | Количество,<br>шт./экз. |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ-10-I                                   | 4                       |
| Трансформатор напряжения заземляемый                 | ЗНОЛП-6У2                                  | 6                       |
| Счетчик электрической энергии<br>многофункциональный | ПСЧ-4ТМ.05МК                               | 2                       |
| Устройство синхронизации системного времени          | УССВ-2                                     | 1                       |
| Сервер                                               | —                                          | 1                       |
| Программное обеспечение                              | «АльфаЦЕНТР»                               | 1                       |
| Паспорт-Формуляр                                     | АСВЭ 146.00.000.028 ФО с<br>Изменением № 1 | 1                       |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии Л-155, г. Иваново, ул. К. Маркса, д. 3а для оптового рынка электроэнергии», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № ФР.1.34.2018.30854.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизация Комплект Учет Проект» (ООО «АКУП»)

ИНН 7725743133

Адрес: 115114, г. Москва, Даниловская набережная, д. 8, стр. 29А

Телефон: (985) 343-55-07

E-mail: proekt-akup@yandex.ru

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ивановской области» (ФБУ «Ивановский ЦСМ»)

Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42

Телефон: (4932) 32-84-85

Факс: (4932) 41-60-79

E-mail: post@csm.ivanovo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311781.

**в части вносимых изменений**

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

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» января 2024 г. № 179**

Регистрационный № 50308-12

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Плотномеры автоматические портативные DMA 35**

**Назначение средства измерений**

Плотномеры автоматические портативные DMA 35 (далее в тексте – плотномеры DMA 35) предназначены для измерений плотности жидкостей, в том числе агрессивных, в полевых условиях, а также в условиях лабораторий.

**Описание средства измерений**

Принцип действия плотномеров DMA 35 основан на измерении периода резонансной частоты механических колебаний чувствительного элемента в виде U-образной трубки из боросиликатного стекла, заполненной образцом испытуемой жидкости. Величина резонансной частоты колебаний чувствительного элемента является функцией его температуры, геометрических и механических характеристик, определяемых при калибровке, а также плотности находящейся в нем жидкости. Резонансные колебания чувствительного элемента поддерживаются с помощью специальной электро-магнитной системы. Частотный выходной сигнал поступает в электронный блок плотномера, где обрабатывается и окончательный результат измерений высвечивается на жидкокристаллическом дисплее в единицах плотности. Образец испытуемой жидкости закачивается в чувствительный элемент при помощи механического поршневого насоса, приводимого в действие пальцами оператора плотномера. Измерения плотности выполняются при текущей температуре закаченной в чувствительный элемент жидкости. Для измерения температуры жидкости плотномеры имеют встроенный термометр сопротивления типа ПТ100.

Чувствительный элемент, термометр сопротивления, электронный блок, жидкокристаллический дисплей, сменные элементы питания, механический поршневой насос для подачи жидкости в чувствительный элемент и пробозаборное устройство в виде трубки из химостойкого пластика размещены в едином корпусе. В момент выполнения измерений плотномер DMA 35 находится в руках оператора, пробозаборное устройство погружается в емкость с отобранной пробой жидкости для измерений. Механический поршневой насос приводится в действие нажатием пальца оператора и жидкость из емкости подается в чувствительный элемент. Измерения плотности и температуры жидкости выполняются плотномером автоматически. Результаты измерений плотности и текущей температуры жидкости выводятся на монохромный жидкокристаллический дисплей плотномера.

В соответствии с областью применения плотномеры DMA 35 выпускаются в 4-х исполнениях:

- DMA 35 и DMA 35 Tag&Log – измерение плотности неагрессивных жидкостей для применения во взрывобезопасных зонах;
- DMA 35 Ex – измерение плотности агрессивных жидкостей в том числе электролитов для аккумуляторных батарей.

– DMA 35 Ex Petrol - измерение плотности агрессивных жидкостей углеводородного состава, нефти и нефтепродуктов.

Дополнительно исполнения плотномера DMA 35 Tag&Log, DMA 35 Ex и DMA 35 Ex Petrol снабжены радиочастотным RFID интерфейсом, позволяющим распознавать тип анализируемой жидкости по специальной метке RFID, наклеенной оператором на емкость с пробой анализируемой жидкости.

Общий вид плотномера DMA 35 приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в цифровом формате наносится на заднюю панель методом трафаретной печати (рисунок 2).

Пломбирование плотномеров DMA 35 не предусмотрено.



Рисунок 1 – Внешний вид плотномеров DMA35



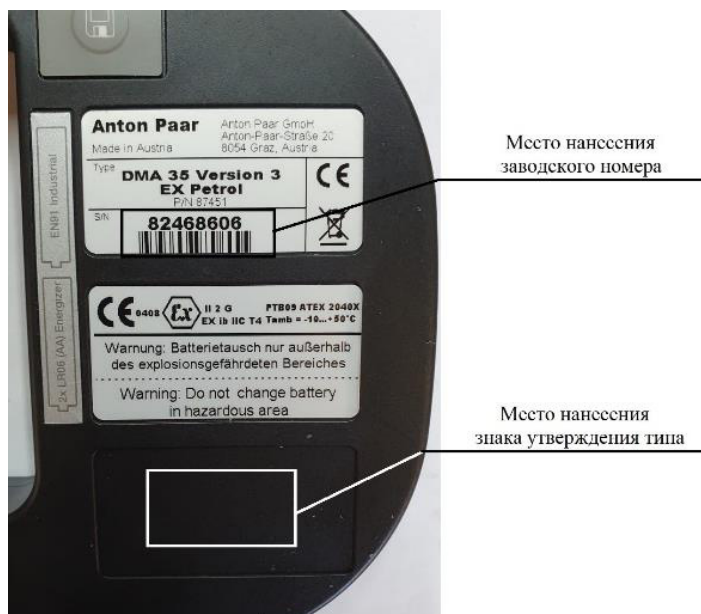


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа на плотномер DMA 35

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение разработано фирмой-изготовителем и предназначено для преобразования резонансной частоты колебаний чувствительного элемента в значения плотности анализируемой жидкости.

Дополнительно встроенное программное обеспечение обеспечивает возможность индикации результата измерений плотности в  $\text{кг/м}^3$ ,  $\text{г/см}^3$  или гр. API, относительной плотности, содержания этилового спирта в объемных % (при измерении водноспиртовых растворов), содержания серной кислоты в массовых % (при измерении плотности электролитов), содержания сахара в водных растворах в гр. Brix или Plato, а также функцию приведения измеренного значения плотности к стандартной температуре 15 °C.

Программное обеспечение является метрологически значимым, записывается на заводе-изготовителе, и оно не может быть изменено потребителем. Идентификация версии встроенного программного обеспечения потребителем возможна при входе в раздел <Menu> программного обеспечения в подразделе "Setup > Device Information". Идентификационное наименование встроенного программного обеспечения приведено в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик плотномеров DMA 35.

Идентификационные данные для встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение                                      |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Идентификационное наименование программного обеспечения         | DMA-35                                        |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | V1.xx,<br>где x – цифровое значение от 0 до 9 |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики плотномеров

| Наименование характеристики                                                                  | Значение          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Диапазон показаний плотности, г/см <sup>3</sup>                                              | от 0,000 до 3,000 |
| Диапазон измерений плотности, г/см <sup>3</sup>                                              | от 0,650 до 1,630 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне рабочих температур, г/см <sup>3</sup> | ±0,001            |
| Диапазон измерений температуры, °C                                                           | от 0,0 до +40,0   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, °C                | ±0,2              |

Таблица 3 – Основные технические характеристики плотномеров

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                | Значение                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                             |
| Минимальный объем образца жидкости, необходимый для выполнения одного измерения плотности, см <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                             |
| Габаритные размеры, длина – ширина – высота, мм, не более                                                                                                                                                                                                                                  | 140 x 38 x 127                                                                                                                                                                                                                |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,4                                                                                                                                                                                                                           |
| Условия эксплуатации:<br>- измеряемая среда<br><br>- диапазон температур пробы анализируемой жидкости, °C<br>- диапазон температур окружающего воздуха, °C<br>- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %<br>- диапазон атмосферного давления, кПа<br>- источник эл. питания | Однофазные жидкости, устойчивые эмульсии не агрессивные к материалу чувствительного элемента с вязкостью до 1000 мПа*с<br>от 0 до +40<br>от -10 до +50<br>от 5 до 90 без конденсации<br>от 90 до 104<br>две батарейки типа АА |
| Срок службы, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12                                                                                                                                                                                                                            |
| Средняя наработка до отказа, ч                                                                                                                                                                                                                                                             | 100 000                                                                                                                                                                                                                       |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист методики измерений, руководства по эксплуатации и на заднюю поверхность корпуса плотномера DMA 35 в виде наклейки (рисунок 2).

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки определяется спецификацией в зависимости от условий заказа.

Таблица 4 – Комплектность плотномеров DMA 35

| Наименование                         | Обозначение                                                                | Количество |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| Плотномер автоматический портативный | DMA 35                                                                     | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации          | Плотномеры автоматические портативные DMA 35. Руководство по эксплуатации. | 1 экз.     |
| Методика поверки                     | -                                                                          | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 10 «Выполнение измерения» руководства по эксплуатации «Плотномеры автоматические портативные DMA 35», ASTM D 4052 Стандартный метод для определения плотности и относительной плотности жидкостей цифровым лабораторным плотномером, ASTM D 5002 Стандартный метод для определения плотности и относительной плотности нефти цифровым лабораторным анализатором плотности, Рекомендация Р 50.2.075-2010 «ГСИ. Нефть и нефтепродукты. Лабораторные методы измерения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений плотности, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 ноября 2019 г. № 2603;

Техническая документация фирмы Anton Paar GmbH, Австрия.

### Изготовитель

Фирма «Anton Paar GmbH», Австрия  
Адрес: Anton-Paar-Str. 20 A-8054 Graz / Austria  
Телефон: +43 (0) 316 257-0  
Факс: +43 (0) 316 257-257  
Web-сайт: [www.anton-paar.com](http://www.anton-paar.com)  
E-mail: [info@anton-paar.com](mailto:info@anton-paar.com)

### Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19  
Телефон: (812) 251-76-01  
Факс: (812) 713-01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Осциллографы цифровые АКИП-4137

#### Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые АКИП-4137 (далее – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов в стробоскопическом режиме основан на считывании дискретных значений исследуемого сигнала с использованием коротких стробирующих импульсов, временное положение которых изменяется с использованием развертывающего пилообразного напряжения и индикацией выборки сигнала с результатами измерений на экране внешнего персонального компьютера (ПК). Принцип действия в режиме реального времени основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране внешнего персонального компьютера (ПК).

Осциллографы представляют собой комбинированные приборы – стробоскопический осциллограф с полосой пропускания до 16 ГГц и осциллограф реального времени с полосой пропускания до 500 МГц. На передней панели осциллографов располагаются: измерительные разъемы, разъемы внешней синхронизации, типа SMA, розетка. На задней панели осциллографов располагаются: разъем для подключения сетевого адаптера питания, USB интерфейс управления.

Осциллографы выпускаются в двух модификациях, которые отличаются полосой пропускания АКИП-4137/1 – 5 ГГц и АКИП-4137/2 – 16 ГГц. Обе модификации предусматривают ограничение полосы пропускания входного сигнала до 500 МГц.

Заводской номер осциллографов состоит из цифрового обозначения и наносится на нижнюю часть корпуса при помощи наклейки.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора.

Общий вид осциллографов, место нанесения знака утверждения типа и знака поверки представлены на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2. Пломба наносится на один из крепежных винтов на задней панели корпуса осциллографов. Может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.



Рисунок 1 – Общий вид осциллографов, место нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)



Рисунок 2 – Вид задней панели осциллографов и схема пломбировки от несанкционированного доступа (В)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение осциллографов устанавливается на внешний ПК и служит для дистанционного управления работой осциллографов, управления режимами работы, задания режимов отображения формы исследуемого сигнала, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение        |
|-------------------------------------------|-----------------|
| Идентификационное наименование ПО         | -               |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже 4.2.6.7 |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                             | Значение характеристики                                                                                                                    |                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         | АКИП-4137/1                                                                                                                                | АКИП-4137/2                                                                                                                                |
| Входное сопротивление, Ом                                                                                                                               | 50 (±3 %)                                                                                                                                  |                                                                                                                                            |
| Количество каналов                                                                                                                                      | 1                                                                                                                                          |                                                                                                                                            |
| Диапазон установки значений коэффициентов отклонения, мВ/дел                                                                                            | от 10 до 250                                                                                                                               |                                                                                                                                            |
| Полоса пропускания по уровню -3 дБ, ГГц, не менее                                                                                                       |                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |
| - полная                                                                                                                                                | 5                                                                                                                                          | 16                                                                                                                                         |
| - ограниченная                                                                                                                                          | 0,5                                                                                                                                        | 0,5                                                                                                                                        |
| Время нарастания переходной характеристики, не более                                                                                                    |                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |
| при полосе пропускания:                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |
| - полной                                                                                                                                                | 70 пс                                                                                                                                      | 21,9 пс                                                                                                                                    |
| - ограниченной                                                                                                                                          | 700 пс                                                                                                                                     | 700 пс                                                                                                                                     |
| Максимальное входное напряжение, В                                                                                                                      | ±1,0                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |
| Предел допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения, %                                                                      | ±1,5                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения и импульсного напряжения частотой до 100 кГц, при U <sub>см</sub> =0 В, мВ, | ±(0,015·8[дел]·K <sub>о</sub> [мВ/дел]+1 мВ)                                                                                               |                                                                                                                                            |
| Диапазон установки напряжения постоянного смещения, В                                                                                                   | ±1,0                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ                                                                    | ±(0,015· U <sub>см</sub>  +0,015·8 [дел]·K <sub>о</sub> [мВ/дел]+1,5 мВ)                                                                   |                                                                                                                                            |
| Канал горизонтального отклонения                                                                                                                        |                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |
| Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел                                                                                                       |                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |
| - режим реального времени                                                                                                                               | от 1·10 <sup>-8</sup> до 1·10 <sup>3</sup><br>от 5·10 <sup>-11</sup> до 5·10 <sup>-6</sup><br>от 0,5·10 <sup>-9</sup> до 1·10 <sup>3</sup> | от 1·10 <sup>-8</sup> до 1·10 <sup>3</sup><br>от 1·10 <sup>-11</sup> до 5·10 <sup>-6</sup><br>от 0,5·10 <sup>-9</sup> до 1·10 <sup>3</sup> |
| - режим эквивалентного времени                                                                                                                          |                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |
| - режим самописца                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |
| Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора (δ <sub>F</sub> ), %                                              | ±1·10 <sup>-5</sup>                                                                                                                        |                                                                                                                                            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов, с                                                                            | ±(1·10 <sup>-5</sup> ·T <sub>x</sub> +1·10 <sup>-3</sup> ·T <sub>о</sub> +5·10 <sup>-12</sup> )                                            |                                                                                                                                            |
| Примечания                                                                                                                                              |                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |
| K <sub>о</sub> – коэффициент отклонения, мВ/дел                                                                                                         |                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |
| U <sub>см</sub> – установленное значение напряжения постоянного смещения, мВ                                                                            |                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |
| T <sub>x</sub> – измеряемый временной интервал, с                                                                                                       |                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |
| T <sub>о</sub> – временной интервал, соответствующий 10 делениям горизонтальной шкалы, с                                                                |                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                           | Значение характеристики |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), не более, мм                                                              | 114×42×187              |
| Масса, не более, г                                                                                                    | 370                     |
| Напряжение питания, В<br>(постоянное напряжение через сетевой адаптер AC/DC)                                          | от 11,4 до 12,6         |
| Потребляемый ток, А, не более                                                                                         | 1,3                     |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность воздуха, %, не более | от +15 до +25<br>80     |
| Рабочие условия применения:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность воздуха, %, не более   | от +5 до +40<br>90      |

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель осциллографов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                  | Обозначение | Количество, шт. |
|-------------------------------|-------------|-----------------|
| Осциллограф серии АКИП-4137   | АКИП-4137   | 1               |
| Адаптер питания               | -           | 1               |
| Прецизионный кабель SMA-SMA   | -           | 1               |
| Кабель USB                    | -           | 1               |
| Ключ рожковый                 | -           | 1               |
| Программное обеспечение на CD | Femto IV    | 1               |
| Руководство по эксплуатации   |             | 1               |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.6 «Использование ПО Femto IV» руководства по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Стандарт предприятия «Осциллографы цифровые АКИП-4137».

### Правообладатель

«ELTESTA JSC», Литва

Адрес: Naugarduko 41, Lt-03227, Vilnius, Lithuania

Телефон: +370 5 233 3214

Факс: +370 5 233 3214

Web-сайт: <http://www.eltesta.com>

**Изготовитель**

«ELTESTA JSC», Литва  
Адрес: Naugarduko 41, Lt-03227, Vilnius, Lithuania  
Телефон: +370 5 233 3214  
Факс: +370 5 233 3214  
Web-сайт: <http://www.eltesta.com>

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)  
Юридический адрес: 119071, г. Москва, 2-й Донской пр-д, д. 10, стр. 4, ком. 31.  
Тел. +7(495) 777-55-91;  
Факс +7(495) 640-30-23;  
E-mail: [prist@prist.ru](mailto:prist@prist.ru).  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312058.



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Устройства сбора и передачи данных «ВАВИОТ»

#### Назначение средства измерений

Устройства сбора и передачи данных «ВАВИОТ» (далее – УСПД) предназначены для измерений интервалов времени от показания времени, полученного либо от устройств верхнего уровня информационно-измерительных систем (далее – верхнего уровня), либо от приемника сигналов ГЛОНАСС/GPS, при помощи встроенных часов, а также сбора, накопления, хранения и передачи накопленной информации с приборов учета энергоресурсов (далее – нижнего уровня) на верхний уровень с метками интервалов времени.

#### Описание средства измерений

Принцип действия УСПД основан на обмене измерительной информацией в цифровой форме с метками времени в соответствии с измеренными интервалами времени по радиоканалу или RS-485 с приборами учета энергоресурсов с последующей обработкой, хранением полученной информации в базе данных и передачей информации по интерфейсам GSM (GPRS, 2G, 3G, 4G(LTE)), Ethernet, спутниковой связи периодически, по расписанию, спорадически или по запросу на верхний уровень.

Областью применения являются объекты жилищно-коммунального и промышленного назначения, в том числе, объекты оптового и розничного рынка энергоресурсов.

УСПД являются функционально и конструктивно законченными изделиями, выполненными в едином корпусе промышленного исполнения (за исключением внешних антенно-фидерных устройств). Размеры корпуса УСПД определяются составом комплектующих УСПД. Заводской номер наносится на корпус или маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

УСПД состоят из аппаратной и программной части, программная часть встроена в аппаратную часть. Аппаратная часть содержит: вычислительный блок, в качестве которого используется Базовая станция NB-Fi У или Контроллер «ВАВИОТ» DCU, с встроенными часами и ГЛОНАСС/GPS приемником, а также интерфейс Ethernet (несколько дополнительных опционально), интерфейс RS-485 (или несколько, опционально), дискретные входы (один встроенный, а также не менее 16-ти входов обеспечиваются внешним модулем дискретных входов), GSM-модем технологий GSM (GPRS, 2G, 3G, 4G(LTE)), второй GSM модем или несколько (опционально), или терминал спутниковой связи, источник вторичного и резервного ионисторного (опционально) питания (состав определяется в конкретном заказе), антенно-фидерные устройства (наличие и состав определяются в конкретном заказе). В аппаратной части УСПД предусмотрена возможность подключения средства криптозащиты информации (СКЗИ).

Погрешность синхронизации шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC(SU) определяется аналогичной погрешностью верхнего уровня и не нормируется.

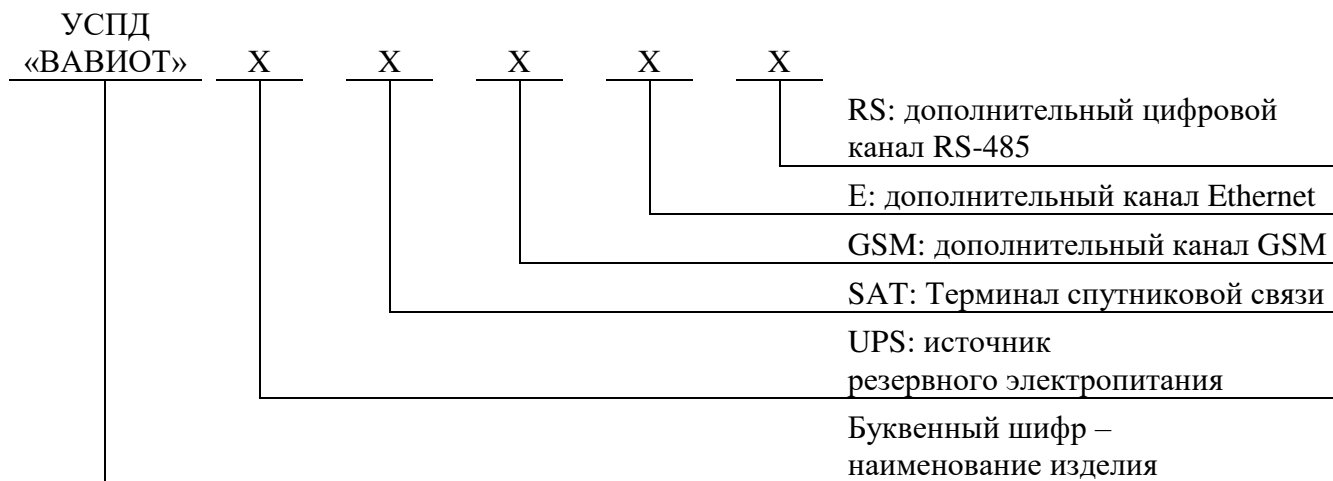
#### Основные функции УСПД:

- получение информации о времени, измерение интервалов времени с помощью встроенных часов от полученного показания времени и передача информации о времени с учетом отсчитанного периода приборам учета энергоресурсов, имеющих, в свою очередь, встроенные часы;
- автоматический поиск и включение в схему опроса устройств нижнего уровня;
- получение информации о накоплении и параметрах электрической энергии и мощности, других энергоресурсов от нижнего уровня, сбор событий и диагностической информации с устройств нижнего уровня, хранение и передача накопленной информации на верхний уровень путем предоставления авторизованного доступа к информации по каналам связи GSM/GPRS, Ethernet, спутниковой связи;
- передача команд управления приборам учета энергоресурсов и устройствам автоматизации с цифровым интерфейсом (управление реле, запись лимитов потребления, тарифного расписания и прочее);
- обеспечение прямого доступа с верхнего уровня к приборам учета энергоресурсов с цифровым интерфейсом;
- самодиагностика с записью событий в журнале событий.

УСПД самостоятельно или в комплекте со счетчиками типа ФОБОС 3 с функцией телесигнализации выполняют функции телемеханики по отношению к верхнему уровню АИИС КУЭ или оперативно-информационному комплексу автоматизированной системы диспетчерского управления (ОИК АСДУ).

Передача данных осуществляется по протоколу API (Application Programming Interface), в соответствии с МЭК 61850 или/и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или/и в соответствии со стандартом СПОДЭС, другим открытым протоколам (определяется заказом на поставку УСПД).

УСПД выпускаются в нескольких модификациях. Условное обозначение УСПД определяется в соответствии с рисунком 1.



#### Примечания –

1. Каждое дополнительное значение X: дополнительная опция в модификации УСПД; нет обозначения: опция в модификации отсутствует.
2. При использовании в составе УСПД Контроллера «ВАВИОТ» DCU к обозначению модификации УСПД добавляется обозначение «Мини».

Рисунок 1 - Структура условного обозначения УСПД

Общий вид УСПД, места пломбирования ОТК и поверителя, состав и устройство УСПД приведены на рисунке 2.



Базовая станция NB-Fi У

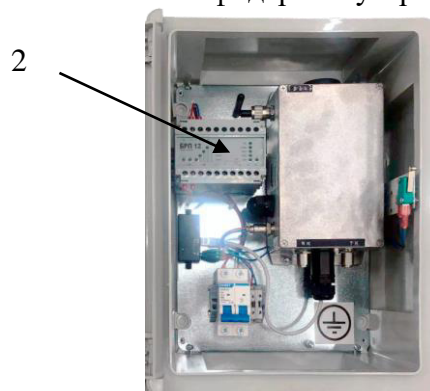


Контроллер «WAVIOT» DCU

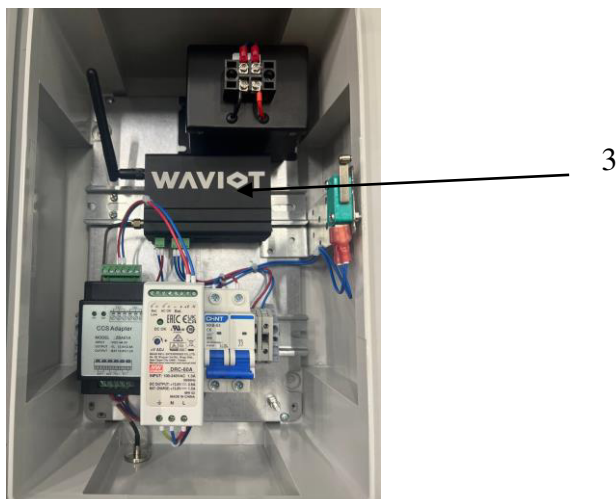


Вариант состава УСПД, модификация, имеющая в обозначении «GSM»

Антенно-фидерные устройства



Вариант состава УСПД, модификация, не имеющая в обозначении «GSM»



Вариант состава УСПД, модификация,  
имеющая в обозначении «Мини»

- 1 – GSM (GPRS, 2G, 3G, 4G(LTE)) или терминал спутниковой связи;
- 2 – источник вторичного и резервного ионисторного питания;
- 3 – вычислительный блок (Базовая станция NB-Fi У или Контроллер «ВАВИОТ» DCU);
- 4 – место установки пломбы ОТК (номерная этикетка);
- 5 – место нанесения знака поверки;
- 6 – место нанесения заводского номера;
- 7 – место нанесения знака утверждения типа СИ.

Рисунок 2 – Общий вид, места пломбирования и состав УСПД

Пример условного обозначения УСПД: УСПД «ВАВИОТ» UPS GSM E RS – Устройство сбора и передачи данных «ВАВИОТ» с источником резервного электропитания, с дополнительным GSM модемом, дополнительным интерфейсом Ethernet и дополнительным интерфейсом RS-485.

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) УСПД «ВАВИОТ» разделено на метрологически значимую и незначимую части.

Защита параметров и данных УСПД от несанкционированного доступа по интерфейсам организована с помощью использования многоуровневой (не менее двух) системы паролей. Физический доступ к УСПД не позволяет получить доступ к изменению параметров или данных. Несанкционированное изменение настроечных параметров устройства невозможно без вскрытия БС УСПД.

Обмен по интерфейсам, в том числе, с устройствами нижнего уровня, с верхним уровнем и между внешней и внутренней частями ПО, защищен криптографическими алгоритмами.

Идентификационные данные ПО УСПД «ВАВИОТ» указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                            | Значение         |
|----------------------------------------------------------------|------------------|
| Идентификационное наименование ПО                              | ПО УСПД «ВАВИОТ» |
| Номер версии (идентификационный номер) метрологического модуля | Не ниже 5.0      |
| Цифровой идентификатор метрологического модуля                 | -                |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики УСПД приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

| Параметр                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               | Значение                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов за сутки, с                                                                                                                                                                                                             |                                                                                               | $\pm 1,0$                           |
| Пределы дополнительной температурной погрешности хода часов в сутки в рабочем диапазоне температур, с/°C                                                                                                                                                                      |                                                                                               | $\pm 0,1$                           |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении:<br>- активной электрической энергии, Вт·ч<br>- реактивной электрической энергии, вар·ч<br>- активной электрической мощности, Вт<br>- реактивной электрической мощности, вар<br>- полной электрической мощности, В·А |                                                                                               | $\pm 1$                             |
| Нормальные условия измерений                                                                                                                                                                                                                                                  | Температура окружающей среды, °C                                                              | $20 \pm 5$                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | Относительная влажность воздуха, %                                                            | от 30 до 80                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)                                                        | от 84 до 106<br>(от 630 до 765)     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | Номинальное напряжение переменного тока основного источника питания, В                        | 230                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | Номинальное напряжение постоянного тока резервного источника питания, В                       | 12                                  |
| Рабочие условия эксплуатации                                                                                                                                                                                                                                                  | Температура окружающей среды, °C                                                              | от -50 до +70                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | Относительная влажность воздуха (без конденсации влаги) при температуре до 35 °C, %, не более | 98                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)                                                        | от 60,0 до 106,7<br>(от 460 до 800) |
| Максимальное количество подключаемых приборов учета:<br>- для модификаций с дополнительным обозначением «Мини»<br>- для остальных модификаций                                                                                                                                 |                                                                                               | 250<br>750                          |
| Диапазон напряжений переменного тока основного источника питания, В                                                                                                                                                                                                           |                                                                                               | от 176 до 276                       |
| Диапазон напряжений постоянного тока резервного источника питания, В                                                                                                                                                                                                          |                                                                                               | от 8 до 15                          |
| Время установления рабочего режима, мин, не более                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                               | 3                                   |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                               | 30                                  |

| Параметр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Значение                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Глубина хранения основных данных при количестве приборов учета энергоресурсов 1000:<br>- суточные данные приборов учета энергоресурсов 60-минутных (30-минутных) приращениях энергоносителя, сут, не менее<br>- энергопотребление за сутки, сут, не менее<br>- энергопотребление за месяц, месяцев, не менее<br>- состояние средств и объектов измерений в расчете на один прибор учета, ед, не менее | 180 (90)<br>36<br>36<br>5000                    |
| Срок хранения результатов измерений при отсутствии питания, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3,5                                             |
| Источник сигналов точного времени типа ГЛОНАСС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | есть                                            |
| Габаритные размеры УСПД с учетом крепежных элементов, но без учета дополнительного набора антенн и коммутирующих устройств (высота; ширина; глубина), мм, не более<br>- для модификаций «GSM»<br>- для модификаций «Мини»<br>- для остальных модификаций                                                                                                                                              | 510; 415; 210<br>360; 260; 160<br>410; 365; 190 |
| Масса УСПД без учета дополнительного набора антенн и коммутирующих устройств, кг, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10                                              |
| Степень защиты корпуса УСПД от проникновения твердых предметов и воды (по ГОСТ 14254-2015):<br>- для модификаций «Мини»<br>- для остальных модификаций                                                                                                                                                                                                                                                | IP65<br>IP66                                    |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 160000                                          |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 30                                              |

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую часть УСПД методом нанесения наклейки, стойкой к внешним воздействиям, и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность УСПД

| Наименование                                                                                                   | Обозначение       | Количество         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Устройство сбора и передачи данных «ВАВИОТ»                                                                    | АМПШ.464512.002   | 1 шт.              |
| Паспорт УСПД «ВАВИОТ»                                                                                          | АМПШ.464512.002ПС | 1 шт.              |
| Руководство по эксплуатации                                                                                    | АМПШ.464512.002РЭ | 1 шт. <sup>1</sup> |
| Методика поверки                                                                                               | -                 | 1 шт. <sup>2</sup> |
| Антенна принимающая коллинеарная с комплектом крепежа (кроме модификаций «Мини»)                               | -                 | 1 шт.              |
| Антенна передающая петлевой вибратор с комплектом крепежа                                                      | -                 | 1 шт.              |
| Кабель коаксиальный (длина указывается при заказе):<br>- для модификаций «Мини»<br>- для остальных модификаций | АМПШ.685611.010   | 1 шт.<br>2 шт.     |

| Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Обозначение       | Количество                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Мачта телескопическая стальная МТП-4 в комплекте с кронштейнами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -                 | По дополнительному заказу |
| Встроенное СКЗИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -                 | По дополнительному заказу |
| Сервисное программное обеспечение <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Конфигуратор УСПД | -                         |
| <b>Примечания:</b><br><sup>1</sup> Руководство по эксплуатации и сервисное программное обеспечение допускается предоставлять на электронном носителе по требованию заказчика, а также размещается в свободном доступе на официальном сайте <a href="http://www.waviot.ru">www.waviot.ru</a> ;<br><sup>2</sup> Методика поверки высылается по требованию организации, производящей поверку УСПД. |                   |                           |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе АМПШ.464512.002РЭ «Устройство сбора и передачи данных “ВАВИОТ”. Руководство по эксплуатации», раздел 5 «Принцип действия УСПД».

### Нормативные и технические документы

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.  
Общие технические условия;

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP);

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

ТУ 26.51.43-005-05534663-2018 Устройство сбора и передачи данных «ВАВИОТ»  
Технические условия.

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Телематические Решения»  
(ООО «Телематические Решения»)

ИНН: 7725339890

Юридический адрес: 125196, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Тверской, ул. Лесная, д. 3, эт. 4, помещ. II, ком.1

Адрес места осуществления деятельности: 115582, г. Москва, р-н Орехово-Борисово Северное, ш. Каширское, д. 61, к. 4, стр. 1, эт. 2-3

Телефон (факс): 8 (499) 557-04-65

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

Web-сайт: [www.waviot.ru](http://www.waviot.ru)

### Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): 8 (495) 437 55 77, 8 (495) 437 56 66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» января 2024 г. № 179

Регистрационный № 75749-19

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Якутская ГРЭС

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Якутская ГРЭС (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной отдельными технологическими объектами, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи и отображения результатов измерений.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи;

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя центр сбора и обработки данных (ЦСОД) ПАО «Якутскэнерго» на базе программного обеспечения (ПО) «АльфаЦЕНТР», обеспечивающий функции сбора и хранения результатов измерений, устройство синхронизации системного времени (УССВ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства приема-передачи данных.

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. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с.

Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.



Счетчики электроэнергии подключаются непосредственно к ИВК через расширитель интерфейса RS-485 Nport MOXA. Устройство NPort представляет собой сервер последовательных интерфейсов, который предназначен для подключения счетчиков с интерфейсами RS-485 к сети Ethernet.

Каждые 30 минут сервер ЦСОД ПАО «Якутскэнерго» уровня ИВК производит опрос цифровых счетчиков. Полученная информация записывается в базу данных сервера, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных.

ЦСОД ПАО «Якутскэнерго» при помощи ПО «АльфаЦЕНТР» осуществляет автоматизированный и/или по запросу сбор и хранение результатов измерений, формирование и отправку отчетных документов в XML-формате в программно-аппаратный комплекс коммерческого оператора (ПАК КО) АО «АТС» и заинтересованным субъектам ОРЭМ. Результаты измерений в XML-формате, отправляемые в ПАК КО АО «АТС», подписываются электронной цифровой подписью (ЭЦП).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая выполняет законченную функцию измерений времени и обеспечивает синхронизацию времени в АИИС КУЭ. СОЕВ создана на основе GPS-приемников сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), входящего в состав устройства синхронизации системного времени (УССВ). В состав СОЕВ входят часы счетчиков, ЦСОД ПАО «Якутскэнерго».

Синхронизация часов ЦСОД ПАО «Якутскэнерго» с единым временем обеспечивается подключенным к нему УССВ. Коррекция часов ЦСОД ПАО «Якутскэнерго» происходит при расхождении часов ЦСОД ПАО «Якутскэнерго» и УССВ более чем на  $\pm 1$  с (программируемый параметр).

ЦСОД ПАО «Якутскэнерго» осуществляет синхронизацию времени счетчиков. Сравнение показаний часов счетчиков с часами ЦСОД ПАО «Якутскэнерго» происходит не реже 1 раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 2$  с (программируемый параметр).

Журналы событий счетчиков электрической энергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение заводского номера и знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер ЯЭ.04-19. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, приведены в формуляре АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает ведение журналов фиксации ошибок, фиксацию изменения параметров, защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                      | Значение                         |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                        | АльфаЦЕНТР                       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                | не ниже 15.10.01                 |
| Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО ac_metrology.dll | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора                             | MD5                              |

Защита ПО обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Уровень защиты ПО – «средний», в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

#### **Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| №№ ИК | Наименование точки измерений | Измерительные компоненты                                                 |                                                                       |                                                       |                           | Вид электроэнергии         |
|-------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
|       |                              | ТТ                                                                       | ТН                                                                    | Счетчик                                               | УССВ                      |                            |
| 1     | 2                            | 3                                                                        | 4                                                                     | 5                                                     | 6                         | 7                          |
| 2     | Якутская ГРЭС, Г2 (10 кВ)    | ТШВ15Б<br>Кл.т. 0,2<br>КТТ = 6000/5<br>Рег. № 5719-76                    | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>КТН = 10000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-72       | A1802RL-P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная<br><br>Реактивная |
| 3     | Якутская ГРЭС, Г3 (10 кВ)    | ТШЛ-СВЭЛ-20-2.1<br>УХЛ2<br>Кл.т. 0,2S<br>КТТ = 6000/5<br>Рег. № 67629-17 | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>КТН = 10000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-72       | A1805RL-P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                           | Активная<br><br>Реактивная |
| 4     | Якутская ГРЭС, Г4 (10 кВ)    | ТШЛ-СВЭЛ-20-2.1<br>УХЛ2<br>Кл.т. 0,2S<br>КТТ = 6000/5<br>Рег. № 67629-17 | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>КТН = 10000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-72       | A1805RL-P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                           | Активная<br><br>Реактивная |
| 7     | Якутская ГРЭС, Г7 (10 кВ)    | ТШЛ20Б-1<br>Кл.т. 0,2<br>КТТ = 6000/5<br>Рег. № 4016-74                  | ЗНОМ-15-63 У2<br>Кл.т. 0,5<br>КТН = 10000/√3/100/√3<br>Рег. № 1593-70 | A1805RL-P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                           | Активная<br><br>Реактивная |
| 8     | Якутская ГРЭС, Г8 (10 кВ)    | ТШЛ20Б-1<br>Кл.т. 0,2<br>КТТ = 6000/5<br>Рег. № 4016-74                  | ЗНОМ-15-63<br>Кл.т. 0,5<br>КТН = 10000/√3/100/√3<br>Рег. № 1593-70    | A1805RL-P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                           | Активная<br><br>Реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                    | 3                                                                        | 4                                                                      | 5                                                      | 6                         | 7                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 13 | Якутская ГРЭС, ЗРУ-110 кВ, яч. 9,<br>ВЛ 110 кВ Якутская ГРЭС – Центральная II цепь с отпайкой на ПС Восточная        | ТВ-110/50<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ = 600/5<br>Рег. № 3190-72                  | НКФ110-83У1<br>Кл.т. 0,5<br>КТН = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 1188-84   | A1802RAL-P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная<br><br>Реактивная |
| 14 | Якутская ГРЭС, ЗРУ-110 кВ, яч. 4,<br>ВЛ 110 кВ Якутская ГРЭС – Якутская ГРЭС Новая II цепь с отпайкой на ПС Северная | ТВ-СВЭЛ-110-IX-3<br>УХЛ1<br>Кл.т. 0,5S<br>КТТ = 600/5<br>Рег. № 67627-17 | НКФ110-83У1<br>Кл.т. 0,5<br>КТН = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 1188-84   | A1802RAL-P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                           | Активная<br><br>Реактивная |
| 15 | Якутская ГРЭС, ЗРУ-110 кВ, яч. 15,<br>ВЛ 110 кВ Якутская ГРЭС – Табага II цепь с отпайками                           | ТВУ-110-50<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ = 600/5<br>Рег. № 3182-72                 | НКФ-110-57У1<br>Кл.т. 0,5<br>КТН = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 75797-19 | A1802RAL-P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                           | Активная<br><br>Реактивная |
| 16 | Якутская ГРЭС, ЗРУ-110 кВ, яч. 2,<br>ВЛ 110 кВ Якутская ГРЭС – Якутская ГРЭС Новая I цепь с отпайкой на ПС Северная  | ТВ-СВЭЛ-110-IX-3<br>УХЛ1<br>Кл.т. 0,5S<br>КТТ = 600/5<br>Рег. № 67627-17 | НКФ110-83У1<br>Кл.т. 0,5<br>КТН = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 1188-84   | A1802RAL-P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                           | Активная<br><br>Реактивная |

## Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                                                                                                          | 3                                                           | 4                                                                                  | 5                                                      | 6                         | 7                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Якутская ГРЭС, ЗРУ-110 кВ, яч. 17, ВЛ 110 кВ Якутская ГРЭС – Табага I цепь с отпайками                     | ТБУ-110-50<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 600/5<br>Рег. № 3182-72    | НКФ110-83У1<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 1188-84   | A1802RAL-P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная<br><br>Реактивная |
| 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Якутская ГРЭС, ЗРУ-110 кВ, яч. 11, ВЛ 110 кВ Якутская ГРЭС – Центральная I цепь с отпайкой на ПС Восточная | ТВ-110/50<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 600/5<br>Рег. № 3190-72     | НКФ110-83У1<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 1188-84   | A1802RAL-P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                           | Активная<br><br>Реактивная |
| 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Якутская ГРЭС, ЗРУ-110 кВ, яч. 8, ОВ-1 110                                                                 | ТВ-110/50<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 600/5<br>Рег. № 3190-72     | НКФ110-83У1<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 1188-84   | A1802RAL-P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                           | Активная<br><br>Реактивная |
| 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Якутская ГРЭС, ЗРУ-110 кВ, яч. 22, ОВ-2 110                                                                | ТВ-110-I ХЛ2<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 600/5<br>Рег. № 19720-06 | НКФ-110-57У1<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 75797-19 | A1802RAL-P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                           | Активная<br><br>Реактивная |
| <p>Примечания:</p> <p>1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.</p> <p>2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> |                                                                                                            |                                                             |                                                                                    |                                                        |                           |                            |

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК

| Номера ИК                              | Вид электроэнергии | Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), % | Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), % |
|----------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2                                      | Активная           | 0,8                                             | 2,4                                                       |
|                                        | Реактивная         | 1,6                                             | 1,9                                                       |
| 3, 4                                   | Активная           | 1,0                                             | 2,8                                                       |
|                                        | Реактивная         | 1,8                                             | 4,0                                                       |
| 7, 8                                   | Активная           | 1,0                                             | 2,9                                                       |
|                                        | Реактивная         | 1,8                                             | 2,8                                                       |
| 14, 16                                 | Активная           | 1,1                                             | 5,0                                                       |
|                                        | Реактивная         | 2,3                                             | 3,4                                                       |
| 13, 15, 17 - 20                        | Активная           | 1,1                                             | 5,6                                                       |
|                                        | Реактивная         | 2,3                                             | 3,5                                                       |
| Пределы допускаемой погрешности СОВ, с |                    | $\pm 5$                                         |                                                           |

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие  $P = 0,95$ .
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока  $2(5)\% I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,5$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии, установленных на ИК №№ 2-4, 7, 8 от +5 до +35 °С, счетчиков электроэнергии, установленных на ИК №№ 13-20, от -30 до +35 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Значение                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков активной энергии:<br/>ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31819.22-2012</li> <li>- для счетчиков реактивной энергии:<br/>ТУ 4228-011-29056091-11<br/>ГОСТ 26035-83</li> </ul> | <p>от 99 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,8 до 50,2</p><br><p>от +21 до +25</p><br><p>от +21 до +25</p> <p>от +18 до +22</p> |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для электросчетчиков</li> <li>- для УССВ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       | <p>от 90 до 110<br/>от 2(5) до 120<br/>от 0,5<sub>инд.</sub> до 0,8<sub>емк.</sub><br/>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -5 до +40<br/>от -40 до +65<br/>от -10 до +55</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики Альфа А1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент готовности, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> | <p>120 000<br/>72</p> <p>35 000<br/>24</p> <p>0,99<br/>1</p>                                                                                                       |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>45</p> <p>3,5</p>                                                                                                                                               |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика электрической энергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика электрической энергии;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                                  | Обозначение           | Количество, шт./экз. |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Трансформаторы тока                                           | ТШВ15Б                | 3                    |
| Трансформаторы тока                                           | ТШЛ-СВЭЛ-20-2.1 УХЛ2  | 6                    |
| Трансформаторы тока                                           | ТШЛ20Б-1              | 6                    |
| Трансформаторы тока                                           | ТВ-СВЭЛ-110-IX-3 УХЛ1 | 6                    |
| Трансформаторы тока                                           | ТВУ-110-50            | 6                    |
| Трансформаторы тока                                           | ТВ-110/50             | 9                    |
| Трансформаторы тока                                           | ТВ-110-I ХЛ2          | 3                    |
| Трансформаторы напряжения                                     | ЗНОМ-15-63 У2         | 3                    |
| Трансформаторы напряжения                                     | ЗНОМ-15-63            | 3                    |
| Трансформаторы напряжения                                     | ЗНОЛ.06               | 9                    |
| Трансформаторы напряжения                                     | НКФ110-83У1           | 6                    |
| Трансформаторы напряжения                                     | НКФ-110-57У1          | 3                    |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | Альфа А1800           | 13                   |
| Устройства синхронизации системного времени                   | УССВ-2                | 1                    |
| Формуляр                                                      | ЯЭ.04-23.ФО           | 1                    |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Якутская ГРЭС», аттестованном ООО «Энергокомплекс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.



**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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;

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

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Якутскэнерго» (ПАО «Якутскэнерго»)

ИНН 1435028701

Адрес: 677000, г. Якутск, ул. Федора Попова, д. 14

Телефон: +7 (4112) 49-73-99

Факс: +7 (4112) 21-13-55

E-mail: inform@yakutskenergo.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»

(ООО «Энергокомплекс»)

ИНН 7444052356

Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, оф. 23

Телефон: +7 (351) 951-02-67

E-mail: encomplex@yandex.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» января 2024 г. № 179**

Регистрационный № 44389-10

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД200**

**Назначение средства измерений**

Преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД200 (далее – преобразователи) предназначены для измерений и преобразований абсолютного давления, избыточного давления (в том числе вакуумметрического), избыточного давления-разрежения, гидростатического давления и разности давлений жидкостей, газов и пара в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока и(или) в цифровой выходной сигнал с отображением измеренного значения давления на встроенном индикаторе.

**Описание средства измерений**

Принцип действия преобразователей заключается в измерении давления среды, воздействующего на чувствительный элемент преобразователей. Чувствительным элементом преобразователей является тензорезистивный элемент.

Конструктивно преобразователи состоят из сенсорного модуля с тензорезистивным чувствительным элементом и микропроцессорного модуля.

Измеряемое давление подается в камеру сенсорного модуля, деформация его чувствительного элемента (мембраны, механически воздействующей на диэлектрик, на котором размещена тензочувствительная полупроводниковая схема из кремниевых тензорезисторов, соединенных в мост Уитсона) преобразуется в изменение электрического сопротивления постоянному току тензорезисторов, которое преобразуется микропроцессорным модулем в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока или в цифровой выходной сигнал по интерфейсам RS-485 и HART, пропорциональный приложенному к тензорезистивному чувствительному элементу давлению.

Преобразователи в зависимости от конструктивного исполнения обладают функцией перенастройки диапазона измерений. Коэффициент перенастройки до 1:100. Преобразователи с функцией перенастройки диапазона измерений дополнительно оснащены кнопками и встроенным жидкокристаллическим дисплеем для управления настройками и индикации значений давления на входе преобразователя.

Преобразователи предназначены для измерения давления сред, по отношению к которым материалы преобразователей, контактирующие с измеряемой средой, являются коррозионностойкими.

Преобразователи могут иметь взрывозащищенное исполнение с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка».

Преобразователи выпускаются в исполнениях, отличающихся типом измеряемого давления, верхним пределом преобразований/измерений давления, материалом мембраны, способом присоединения к измерительному процессу, исполнением корпуса или типом электрического подключения, пределами допускаемой основной погрешности, наличием индикации, типом выходного сигнала, наличием взрывозащищенного исполнения, длиной встроенного кабеля.

Структура условного обозначения исполнений преобразователей приведена на рисунке 1.

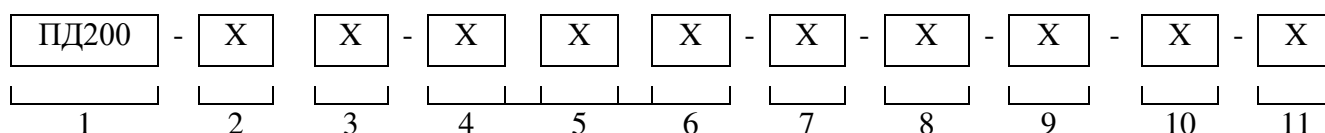


Рисунок 1 – Структура условного обозначения исполнений преобразователей

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения исполнений преобразователей

| Позиция | Код                               | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | ОВЕН ПД200                        | Обозначение наименования преобразователей                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2       | ДИ<br>ДА<br>ДВ<br>ДИВ<br>ДГ<br>ДД | Обозначение типа измеряемого давления:<br>ДИ – избыточное давление;<br>ДА – абсолютное давление;<br>ДВ – вакуумметрическое давление;<br>ДИВ – избыточно-вакуумметрическое давление;<br>ДГ – гидростатическое давление;<br>ДД – разность давлений (дифференциальное давление). |
| 3       | от -0,1 до 100                    | Верхний предел измерений/преобразований давления, МПа.                                                                                                                                                                                                                        |
| 4       | от 1 до 8                         | Материал мембраны тензорезистивного чувствительного элемента в соответствии с технической документацией.                                                                                                                                                                      |
| 5       | от 1 до 12                        | Способ присоединения к измерительному процессу в соответствии с технической документацией.                                                                                                                                                                                    |
| 6       | от 1 до 8                         | Исполнение корпуса или тип электрического подключения в соответствии с технической документацией.                                                                                                                                                                             |
| 7       | от 0,1 до 1,5                     | Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений/преобразований) погрешности измерений давления, %.                                                                                                                                                            |
| 8       | 1<br>2<br>3                       | Тип встроенной индикации:<br>1 световая индикация<br>2 ЖК индикация<br>3 индикация с уставками                                                                                                                                                                                |
| 9       | Н<br>R                            | Тип выходного сигнала:<br>Н Аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА с наложением частотно-модулированного сигнала - HART-протокол;<br>R Цифровой сигнал – RS-485                                                                                                |
| 10      | отсутствует<br>EXD                | Взрывозащищенное исполнение:<br>отсутствует общепромышленное исполнение;<br>EXD взрывонепроницаемая оболочка.                                                                                                                                                                 |

продолжение таблицы 1

|    |              |                                                                                                                                                |
|----|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | от 1 до 1000 | Длина встроенного кабеля в соответствии с технической документацией в метрах (только для преобразователей в исполнении со встроенным кабелем). |
|----|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Заводской номер в виде цифрового кода наносится методом гравировки на металлическую пластину, прикреплённую на корпусе преобразователя.

Общий вид преобразователей представлен на рисунках 2 – 5. Место нанесения заводского номера приведено на рисунке 5.

Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено. Пломбирование преобразователей не предусмотрено, метрологически значимая часть преобразователей защищена целостностью конструкции.



а) исполнения с типом измеряемого давления: ДА, ДИ, ДВ, ДИВ



б) исполнение с типом измеряемого давления ДД

Рисунок 2 – Общий вид преобразователей давления измерительных ОВЕН ПД200 в общепромышленном исполнении



а) исполнения с типом измеряемого давления: ДА, ДИ, ДВ, ДИВ



б) исполнение с типом измеряемого давления ДД

Рисунок 3 – Общий вид преобразователей давления измерительных ОВЕН ПД200 в исполнении со взрывонепроницаемой оболочкой



а) общепромышленное исполнение



б) исполнение со взрывонепроницаемой оболочкой

Рисунок 4 – Общий вид преобразователей давления измерительных ОВЕН ПД200 с типом измеряемого давления ДГ (гидростатическое давление)



Рисунок 5 – Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера преобразователей давления измерительных ОВЕН ПД200

### Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), установленное в энергонезависимую память и выполняющее функции преобразования измеренного давления в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока или в цифровой выходной сигнал по интерфейсам RS-485 или HART. Данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс.

Данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс. Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. ПО является метрологически значимым. ПО недоступно для изменения пользователем. Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014. ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные ПО преобразователей приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО преобразователей

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение |
|----------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                  | Data_reg |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1.0*     |
| Примечание: * – изменяемая часть ПО                |          |



Таблица 4 – Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений/преобразований давления) погрешности в зависимости от коэффициента перенастройки

| Тип<br>измеряемого<br>давления                                                                      | Диапазон<br>измерений, МПа | Коэффициент<br>перенастройки<br>(КП)* | Пределы допускаемой основной<br>приведенной погрешности (γ), % от<br>настроенного диапазона измерений |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ДИ                                                                                                  | от 0 до 10                 | от 1:1 до 1:10                        | ±1,0·γ                                                                                                |
|                                                                                                     |                            | от 1:11 до 1:20                       | ±(1,0·γ+0,074·КП)                                                                                     |
|                                                                                                     | от 10 до 100               | от 1:1 до 1:8                         | ±1,0·γ                                                                                                |
| ДА                                                                                                  | от 0 до 10                 | от 1:1 до 10:1                        | ±1,0·γ                                                                                                |
|                                                                                                     |                            | от 1:11 до 1:20                       | ±(1,0·γ+0,009·КП)                                                                                     |
| ДИВ                                                                                                 | от -0,1 до 2,4             | от 1:1 до 10:1                        | ±1,0·γ                                                                                                |
|                                                                                                     |                            | от 1:11 до 1:20                       | ±(1,0·γ+0,074·КП)                                                                                     |
| ДВ                                                                                                  | от -0,1 до 0               | от 1:1 до 10:1                        | ±1,0·γ                                                                                                |
|                                                                                                     |                            | от 1:11 до 1:20                       | ±(1,0·γ+0,074·КП)                                                                                     |
| ДГ                                                                                                  | от 0 до 1,6                | от 1:1 до 10:1                        | ±1,0·γ                                                                                                |
|                                                                                                     |                            | от 1:11 до 1:20                       | ±(1,0·γ+0,074·КП)                                                                                     |
| ДД                                                                                                  | от 0 до 10                 | от 1:1 до 1:10                        | ±1,0·γ                                                                                                |
|                                                                                                     |                            | от 1:11 до 1:100                      | ±(1,0·γ+0,015·КП)                                                                                     |
| Примечание:<br>* – КП равен отношению верхнего предела измерений к настроенному диапазону измерений |                            |                                       |                                                                                                       |

Таблица 5 – Основные технические характеристики преобразователей

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                             | Значение                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Цифровые интерфейсы                                                                                                                                                                                                                     | RS-485, HART-протокол                                                       |
| Нормальные условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность воздуха (без конденсации влаги), %<br>- атмосферное давление, кПа                                                                   | от +18 до +28<br><br>от 30 до 80<br>от 84 до 106,7                          |
| Рабочие условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °C<br><br>- температура окружающей среды с возможностью отображения индикации на дисплее, °C<br>- относительная влажность воздуха (без конденсации влаги), %, не более | от -40 до +85<br>от -40 до +80 <sup>1)</sup><br><br>от -20 до +70<br><br>90 |
| Номинальное напряжение питания постоянного тока, В                                                                                                                                                                                      | 24                                                                          |
| Масса <sup>2)</sup> , кг, не более                                                                                                                                                                                                      | 4,5                                                                         |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                                                                                                                                     | 0,9                                                                         |
| Габаритные размеры <sup>2)</sup> (высота×длина×ширина), мм, не более                                                                                                                                                                    | 205×137×137                                                                 |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                                                                                                           | 50000                                                                       |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                                                                                                                | 5                                                                           |
| Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014                                                                                                                                                                                            | 1Ex d IIC T6 Gb                                                             |
| Примечания:<br><sup>1)</sup> – Для взрывозащищенного исполнения преобразователей<br><sup>2)</sup> – В зависимости от исполнения, конкретные значения приведены в паспорте преобразователя                                               |                                                                             |



### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и методом гравировки на металлическую пластину, прикреплённую на корпус преобразователя.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                           | Обозначение       | Количество, шт./экз. |
|----------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Преобразователь давления измерительный | ОВЕН ПД200        | 1                    |
| Паспорт и гарантийный талон            | КУВФ.406230.200ПС | 1                    |
| Руководство по эксплуатации            | КУВФ.406233.200РЭ | 1                    |

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

приведены в разделе 3 «Устройство и работа преобразователя» руководства по эксплуатации КУВФ.406233.200РЭ.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Росстандарта от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до  $1 \cdot 10^5$  Па»;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$  -  $1 \cdot 10^7$  Па»;

ТУ 4212-002-46526536-2009 «Преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД100 и ОВЕН ПД200. Технические условия».

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное Объединение ОВЕН» (ООО «Производственное Объединение ОВЕН»)

ИНН 7722127111

Юридический адрес: 111024, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Перово, ул. 2-я Энтузиастов, д. 5, к. 5, эт. 4, ком. 404

Адрес места осуществления деятельности: 301830, Тульская обл., г. Богородицк, р-н Богородицкий, пр-д Заводской, стр. 2 «Б»

Телефон (факс): +7 (495) 641-11-56; +7 (495) 728-41-45

E-mail: support@owen.ru

Web-сайт: www.owen.ru

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ООО КИП «МЦЭ»  
(ГЦИ СИ ООО «КИП МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 88, стр. 8

Тел./факс: +7 (495) 491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30092-10.

**в части вносимых изменений**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28

Тел.: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Web-сайт: <https://prommash-test.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» января 2024 г. № 179**

Регистрационный № 73769-19

Лист № 1  
Всего листов 13

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Оренбургской СЭС-3 установленной мощностью 60 МВт (диспетчерское наименование – Сорочинская СЭС)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Оренбургской СЭС-3 установленной мощностью 60 МВт (диспетчерское наименование – Сорочинская СЭС) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям. Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления выработкой и потреблением электроэнергии.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер под управлением гипервизора VMware на базе закрытой облачной системы (сервер), программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналаобразующую аппаратуру, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика. 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 и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера, где производится сбор и хранение результатов измерений.

На втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Один раз в сутки сервер автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в xml-формате и передает его по электронной почте во внешние организации. Передача файла с результатами измерений в xml-формате, подписанного электронной подписью (ЭП) субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» производится с АРМ субъекта ОРЭ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU). Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в час. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождения. Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ Оренбургской СЭС-3 установленной мощностью 60 МВт (диспетчерское наименование – Сорочинская СЭС) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 04187058 указывается в формуляре.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПК «Энергосфера» указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение                         |
|----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО            | pso_metr.dll                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже 1.1.1.1                  |
| Цифровой идентификатор ПО                    | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                              |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование объекта учета                | Состав ИК                                           |                                                                                     |                                                  |                                 | Метрологические характеристики ИК |                                                                        |                                                                                  |
|----------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                           | ТТ                                                  | ТН                                                                                  | Счетчик                                          | Сервер / УСВ                    | Вид электро-энергии               | Границы допускаемой основной относительной погрешности $(\pm\delta)\%$ | Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях $(\pm\delta)\%$ |
| 1        | 2                                         | 3                                                   | 4                                                                                   | 5                                                | 6                               | 7                                 | 8                                                                      | 9                                                                                |
| 1        | Сорочинская СЭС – Плешановская ВЛ 110 кВ  | ТОГФ-110<br>Кл. т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 61432-15 | ЗНОГ-110<br>110000: $\sqrt{3}$ /<br>100: $\sqrt{3}$<br>Кл.т. 0,2<br>Рег. № 61431-15 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | VMware / УСВ-3, Рег. № 84823-22 | активная                          | 0,6                                                                    | 1,4                                                                              |
| 2        | Сорочинская СЭС – Сорочинская, ВЛ 110 кВ  | ТОГФ-110<br>Кл. т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 61432-15 | ЗНОГ-110<br>110000: $\sqrt{3}$ /<br>100: $\sqrt{3}$<br>Кл.т. 0,5<br>Рег. № 61431-15 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                 | реактивная                        | 0,9                                                                    | 2,4                                                                              |
| 3        | Сорочинская СЭС, БМИУ № 1, Инвертор № 1.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. № 45806-10  | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. № 46784-11                                  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                 | активная<br><br>реактивная        | 1,2<br><br>1,8                                                         | 3,0<br><br>4,6                                                                   |
| 4        | Сорочинская СЭС, БМИУ № 1, Инвертор № 1.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. № 45806-10  | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. № 46784-11                                  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                 |                                   |                                                                        |                                                                                  |
| 5        | Сорочинская СЭС, БМИУ № 1, Инвертор № 1.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. № 45806-10  | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. № 46784-11                                  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                 |                                   |                                                                        |                                                                                  |
| 6        | Сорочинская СЭС, БМИУ №2, Инвертор № 2.1  | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. № 45806-10  | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. № 46784-11                                  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                 |                                   |                                                                        |                                                                                  |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                  | 3                                                     | 4                                                     | 5                                                   | 6                               | 7                                                   | 8                                      | 9                                      |
|----|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 7  | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 2,<br>Инвертор № 2.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 | VMware / УСВ-3, Рег. № 84823-22 | ак-<br>тив-<br>ная<br><br>ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная | 1,2<br><br><br><br><br><br><br><br>1,8 | 3,0<br><br><br><br><br><br><br><br>4,6 |
| 8  | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 2,<br>Инвертор № 2.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 9  | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 3,<br>Инвертор № 3.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 10 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 3,<br>Инвертор № 3.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 11 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 3,<br>Инвертор № 3.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 12 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 4,<br>Инвертор № 4.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 13 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 4,<br>Инвертор № 4.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 14 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 4,<br>Инвертор № 4.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 15 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 5,<br>Инвертор № 5.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                     | 3                                                     | 4                                                     | 5                                                   | 6                               | 7                                                   | 8              | 9              |
|----|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 16 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 5,<br>Инвертор № 5.2    | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 | VMware / УСВ-3, Рег. № 84823-22 | ак-<br>тив-<br>ная<br><br>ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная | 1,2<br><br>1,8 | 3,0<br><br>4,6 |
| 17 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 5,<br>Инвертор № 5.3    | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 18 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 6,<br>Инвертор № 6.1    | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 19 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 6,<br>Инвертор № 6.2    | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 20 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 6,<br>Инвертор № 6.3    | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 21 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 7,<br>Инвертор № 7.1    | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 22 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 7,<br>Инвертор №<br>7.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 23 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 7,<br>Инвертор № 7.3    | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 24 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 8,<br>Инвертор № 8.1    | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                       | 3                                                     | 4                                                     | 5                                                   | 6                               | 7                                                   | 8              | 9              |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 25 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 8,<br>Инвертор № 8.2      | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 | VMware / УСВ-3, Рег. № 84823-22 | ак-<br>тив-<br>ная<br><br>ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная | 1,2<br><br>1,8 | 3,0<br><br>4,6 |
| 26 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 8,<br>Инвертор № 8.3      | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 27 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 9,<br>Инвертор № 9.1      | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 28 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 9,<br>Инвертор № 9.2      | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 29 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 9,<br>Инвертор № 9.3      | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 30 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 10,<br>Инвертор №<br>10.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 31 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 10,<br>Инвертор №<br>10.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 32 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 10,<br>Инвертор №<br>10.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 33 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 11,<br>Инвертор №<br>11.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |



Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                       | 3                                                     | 4                                                     | 5                                                   | 6                               | 7                                                   | 8                                              | 9                                              |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 34 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 11,<br>Инвертор №<br>11.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 | VMware / УСВ-3, Рег. № 84823-22 | ак-<br>тив-<br>ная<br><br>ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная | 1,2<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>1,8 | 3,0<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>4,6 |
| 35 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 11,<br>Инвертор №<br>11.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                                |                                                |
| 36 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 12,<br>Инвертор №<br>12.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                                |                                                |
| 37 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 12,<br>Инвертор №<br>12.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                                |                                                |
| 38 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 12,<br>Инвертор №<br>12.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                                |                                                |
| 39 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 13,<br>Инвертор №<br>13.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                                |                                                |
| 40 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 13,<br>Инвертор №<br>13.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                                |                                                |
| 41 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 13,<br>Инвертор №<br>13.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                                |                                                |
| 42 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 14,<br>Инвертор №<br>14.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                                |                                                |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                       | 3                                                     | 4                                                     | 5                                                   | 6                               | 7                                                   | 8                                      | 9                                      |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 43 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 14,<br>Инвертор №<br>14.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 | VMware / УСВ-3, Рег. № 84823-22 | ак-<br>тив-<br>ная<br><br>ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная | 1,2<br><br><br><br><br><br><br><br>1,8 | 3,0<br><br><br><br><br><br><br><br>4,6 |
| 44 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 14,<br>Инвертор №<br>14.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 45 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 15,<br>Инвертор №<br>15.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 46 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 15,<br>Инвертор №<br>15.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 47 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 15,<br>Инвертор №<br>15.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 48 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 16,<br>Инвертор №<br>16.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 49 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 16,<br>Инвертор №<br>16.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 50 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 16,<br>Инвертор №<br>16.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |
| 51 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 17,<br>Инвертор №<br>17.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                                        |                                        |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                       | 3                                                     | 4                                                     | 5                                                   | 6                               | 7                                                   | 8              | 9              |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 52 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 17,<br>Инвертор №<br>17.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 | VMware / УСВ-3, Рег. № 84823-22 | ак-<br>тив-<br>ная<br><br>ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная | 1,2<br><br>1,8 | 3,0<br><br>4,6 |
| 53 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 17,<br>Инвертор №<br>17.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 54 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 18,<br>Инвертор №<br>18.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 55 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 18,<br>Инвертор №<br>18.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 56 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 18,<br>Инвертор №<br>18.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 57 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 19,<br>Инвертор №<br>19.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 58 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 19,<br>Инвертор №<br>19.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 59 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 19,<br>Инвертор №<br>19.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |
| 60 | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 20,<br>Инвертор №<br>20.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                 |                                                     |                |                |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                              | 2                                                       | 3                                                     | 4                                                     | 5                                                   | 6                                | 7                                                   | 8                                      | 9                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 61                                                                                                                             | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 20,<br>Инвертор №<br>20.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 | VMware / UCSB-3, Рег. № 84823-22 | ак-<br>тив-<br>ная<br><br>ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная | 1,2<br><br><br><br><br><br><br><br>1,8 | 3,0<br><br><br><br><br><br><br><br>4,6 |
| 62                                                                                                                             | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 20,<br>Инвертор №<br>20.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 63                                                                                                                             | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 21,<br>Инвертор №<br>21.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 64                                                                                                                             | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 21,<br>Инвертор №<br>21.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 65                                                                                                                             | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 21,<br>Инвертор №<br>21.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 66                                                                                                                             | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 21,<br>Инвертор №<br>21.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 67                                                                                                                             | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 22,<br>Инвертор №<br>22.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 68                                                                                                                             | Сорочинская<br>СЭС,<br>БМИУ № 22,<br>Инвертор №<br>22.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU), с |                                                         |                                                       |                                                       |                                                     |                                  |                                                     | ±5                                     |                                        |
| Примечания:                                                                                                                    |                                                         |                                                       |                                                       |                                                     |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 1 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности Р = 0,95.          |                                                         |                                                       |                                                       |                                                     |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений электроэнергии и средней мощности на интервале времени 30 мин.           |                                                         |                                                       |                                                       |                                                     |                                  |                                                     |                                        |                                        |

Продолжение таблицы 2

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в Таблице 2 метрологических характеристик. |
| 4 | Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).                                                                                                            |
| 5 | Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владелец АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.                              |
| 6 | Рег.№ - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.                                                                                                                                                                                  |

Основные технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                           |
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 68                                                                                          |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от Уном<br>сила тока, % от Ином<br>коэффициент мощности cosφ<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °С                                                                                                                                                                                                                                        | от 98 до 102<br>от 100 до 120<br>0,9<br>от 49,8 до 50,2<br>от +21 до +25                    |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от Уном<br>сила тока, % от Ином<br>коэффициент мощности, cosφ<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды:<br>в месте расположения ТТ и ТН, °С<br>в месте расположения счетчиков, °С                                                                                                                                                              | от 90 до 110<br>от 2 до 120<br>0,8<br>от 49,8 до 50,2<br><br>от -40 до +40<br>от +10 до +35 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>для счетчиков:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для УСВ:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для сервера:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч | 220000<br>2<br><br>45000<br>2<br><br>165000<br>1                                            |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях,<br>сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>для сервера:<br>хранение результатов измерений и информации состояний<br>средств измерений, лет, не менее | <br><br><br>113<br>40<br><br>3,5 |

Надежность системных решений:  
защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;  
резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.  
В журналах событий счетчиков и сервера фиксируются факты:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени.  
Защищенность применяемых компонентов:  
– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчиков электроэнергии;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки.  
– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:  
счетчиков электроэнергии;  
сервера.  
Возможность коррекции шкалы времени в:  
счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);  
сервере (функция автоматизирована).  
Возможность сбора информации:  
о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);  
о результатах измерений (функция автоматизирована).  
Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                           | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|----------------------------------------|-------------|----------------------|
| 1                                      | 2           | 3                    |
| Измерительный трансформатор напряжения | ЗНОГ-110    | 6                    |
| Измерительный трансформатор напряжения | НТС-0,5     | 66                   |
| Измерительный трансформатор тока       | ТОГФ-110    | 6                    |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                 | 2                             | 3   |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|-----|
| Измерительный трансформатор тока                  | ТАТ101                        | 198 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М                   | 68  |
| Устройство синхронизации времени                  | УСВ-3                         | 1   |
| Сервер                                            | VMware                        | 1   |
| Программное обеспечение                           | ПК «Энергосфера»              | 1   |
| Методика поверки                                  | —                             | 1   |
| Формуляр                                          | 04187058.ОРЗ-СЭС-Э-АИИСКУЭ-ФО | 1   |

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Оренбургской СЭС-3 установленной мощностью 60 МВт (диспетчерское наименование – Сорочинская СЭС)», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Динамика» (ООО «Динамика»)  
ИНН 7447083433  
Адрес: 454006, г. Челябинск, ул. Энгельса, д. 44, оф. 12  
Телефон: (351) 243-08-43  
E-mail: info@dinamika74.ru

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: (495) 437-55-77  
Факс: (495) 437-56-66  
Web-сайт: www.vniims.ru  
E-mail: info@vniims.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

#### **в части вносимых изменений**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)  
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19  
Телефон: (495) 380-37-61  
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» января 2024 г. № 179

Регистрационный № 67444-17

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» Л-86, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Светлая, д. 7

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» Л-86, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Светлая, д. 7 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, её обработку и хранение.

Первичные 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. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной



информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Также на сервере имеется возможность расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки в случае использования данных от АИИС КУЭ в качестве замещающей информации либо для расчета величины сальдо перетоков электроэнергии по внутреннему сечению коммерческого учета. От сервера информация передается на АРМ энергосбытовой организации по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/Р.

Передача информации от сервера ИВК или АРМ энергосбытовой организации коммерческому оператору (КО) и другим субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) производится в виде файлов в xml-формате по электронной почте с использованием электронной подписи согласно требованиям «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» (Приложение 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УССВ. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU). Сравнение показаний часов сервера с УССВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УССВ более  $\pm 1$  с. Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Лента» Л-86, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Светлая, д. 7 наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 031 указывается в паспорте-формуляре.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 12.1                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

[illegible]

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8$  инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО), а также замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                 |
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                                                                                                                 |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °С                                                                                                                                                                                                                      | от 95 до 105<br>от 100 до 120<br>0,9<br>от 49,8 до 50,2<br>от +21 до +25                                          |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С<br>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С                                                   | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49,6 до 50,4<br>от -40 до +40<br>от +5 до +35<br>от +15 до +25 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>для счетчиков:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для УССВ:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для сервера:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч | 165000<br>2<br>74500<br>2<br>70000<br>1                                                                           |
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут,<br>не менее<br>при отключении питания, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                              | 45<br>30                                                                                                          |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                         | 2   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| для сервера:<br>хранение результатов измерений и информации состояний<br>средств измерений, лет, не менее | 3,5 |

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике и сервере;  
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчиков электрической энергии;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки;  
сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:  
счетчиков электрической энергии;  
сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;  
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                         | Обозначение                                | Количество,<br>шт./экз. |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| Трансформатор тока                                   | ТЛО-10                                     | 3                       |
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ-НТЗ-10                                 | 3                       |
| Трансформатор напряжения                             | ЗНОЛП-ЭК-10                                | 3                       |
| Трансформаторы напряжения                            | ЗНОЛП-НТЗ-10                               | 3                       |
| Счетчик электрической энергии<br>многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М                                | 2                       |
| Устройство синхронизации системного времени          | УССВ-2                                     | 1                       |
| Сервер                                               | —                                          | 1                       |
| Программное обеспечение                              | «АльфаЦЕНТР»                               | 1                       |
| Паспорт-Формуляр                                     | АСВЭ 146.00.000.031 ФО с<br>Изменением № 1 | 1                       |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии Л-86, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Светлая, д. 7 для оптового рынка электроэнергии», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № ФР.1.34.2018.30857.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

#### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизация Комплект Учёт Проект»  
(ООО «АКУП»)  
ИНН 7725743133  
Адрес: 115114, г. Москва, Даниловская наб., д. 8, стр. 29А  
Телефон: (985) 343-55-07  
E-mail: proekt-akup@yandex.ru

#### Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ивановской области» (ФБУ «Ивановский ЦСМ»)  
Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42  
Телефон: (4932) 32-84-85  
Факс: (4932) 41-60-79  
E-mail: post@csm.ivanovo.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311781.

в части вносимых изменений

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

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,  
д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» января 2024 г. № 179

Регистрационный № 66114-16

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Языково»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Языково» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3, 4.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000, со встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемником и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), серверы синхронизации времени (УСВ) ССВ-1Г и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Первичные 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. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

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, осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Данные хранятся в сервере БД. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных счетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера БД. ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть». Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов и сторонних организаций по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭМ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и другим заинтересованным организациям, передаются 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 ЭП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков, УСПД и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC(SU). Для его трансляции используются спутниковые системы глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация часов ИВК АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя серверами синхронизации времени УСВ. УСВ непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC(SU) спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). УСВ формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере БД. Резервный сервер синхронизации ИВК используется при выходе из строя основного сервера.

Коррекция внутренних часов УСПД осуществляется по сигналу точного времени ГЛОНАСС/GPS-модуля, встроенного в УСПД. Встроенный приёмник точного времени обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов УСПД. В случае неисправности/отключения ГЛОНАСС/GPS-модуля, имеется возможность коррекции внутренних часов УСПД от уровня ИВК ПАО «Транснефть».

Сличение часов счетчиков с часами УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.



Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на УСПД, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в формуляре

Заводской номер АИИС КУЭ: 18.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные признаки                      | Значение                                    |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПК «Энергосфера»<br>Библиотека pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 1.1.1.1                                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B            |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                         |

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер и наименование ИК |                                                                 | ТТ                                                      | ТН                                                                                | Счетчик                                          | УСПД                         | УСВ/Сервер БД                              |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|
| 1                       |                                                                 | 2                                                       | 3                                                                                 | 4                                                | 5                            | 6                                          |
| 1                       | ЛПДС<br>«Языково»,<br>НПС-1 ЗРУ-6<br>кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 16 | ТЛП-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 30709-06  | ЗНОЛП-ЭК-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$<br>Рег. № 47583-11 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | ССВ-1Г,<br>Рег. № 58301-14/<br>HP ProLiant |
| 2                       | ЛПДС<br>«Языково»,<br>НПС-1 ЗРУ-6<br>кВ, 2 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 9  | ТЛП-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 30709-06  | ЗНОЛП-ЭК-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$<br>Рег. № 47583-11 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                              |                                            |
| 3                       | ЛПДС<br>«Языково»,<br>НПС-1 ЗРУ-6<br>кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 19 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 25433-11   | ЗНОЛП-ЭК-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$<br>Рег. № 47583-11 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                              |                                            |
| 4                       | ЛПДС Языково,<br>НПС-2 ЗРУ-6<br>кВ, 2 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 3       | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 25433-11   | ЗНОЛ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн<br>6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$<br>Рег. № 46738-11     | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                              |                                            |
| 5                       | ЛПДС<br>Языково, НПС-<br>2 ЗРУ-6 кВ, 1<br>с.ш. 6 кВ, яч. 4      | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 25433-11   | ЗНОЛ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн<br>6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$<br>Рег. № 46738-11     | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                              |                                            |
| 6                       | ЛПДС<br>«Языково»,<br>НПС-3 ЗРУ-6<br>кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 4  | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 25433-06  | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 11094-87                          | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                              |                                            |
| 7                       | ЛПДС<br>«Языково»,<br>НПС-3 ЗРУ-6<br>кВ, 2 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 14 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 225433-06 | ЗНОЛ.06<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн<br>6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$<br>Рег. № 3344-04   | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                              |                                            |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                 | 3                                                      | 4                                                                   | 5                                                 | 6                                                                              |
|----|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | ЛПДС<br>«Языково»,<br>НПС-4 ЗРУ-10<br>кВ, 1 с.ш. 10<br>кВ, яч. 19 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 1500/5<br>Рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК<br>Кл. т. 0,2<br>КТН<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14<br><br>ССБ-1Г,<br>Рег. № 58301-14/<br>HP ProLiant |
| 9  | ЛПДС<br>«Языково»,<br>НПС-4 ЗРУ-10<br>кВ, 2 с.ш. 10<br>кВ, яч. 5  | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 1500/5<br>Рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК<br>Кл. т. 0,2<br>КТН<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                                                                |
| 10 | ЛПДС<br>«Языково»,<br>НПС-4 ЗРУ-<br>10кВ, 1 с.ш. 10<br>кВ, яч. 14 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 150/5<br>Рег. № 25433-11  | ЗНОЛП-ЭК<br>Кл. т. 0,2<br>КТН<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                                                                |
| 11 | ЛПДС<br>«Языково»,<br>НПС-4 ЗРУ-10<br>кВ, 1 с.ш. 10<br>кВ, яч. 17 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 150/5<br>Рег. № 25433-11  | ЗНОЛП-ЭК<br>Кл. т. 0,2<br>КТН<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                                                                |
| 12 | ЛПДС<br>«Языково»,<br>НПС-4 ЗРУ-10<br>кВ, 1 с.ш. 10<br>кВ, яч. 24 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 50/5<br>Рег. № 25433-11   | ЗНОЛП-ЭК<br>Кл. т. 0,2<br>КТН<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                                                                |
| 13 | ЛПДС<br>«Языково»,<br>НПС-4 ЗРУ-10<br>кВ, 2 с.ш. 10<br>кВ, яч. 8  | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 150/5<br>Рег. № 25433-11  | ЗНОЛП-ЭК<br>Кл. т. 0,2<br>КТН<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                                                                |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                 | 3                                                    | 4                                                                   | 5                                                 | 6                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ЛПДС<br>«Языково»,<br>НПС-4 ЗРУ-10<br>кВ, 2 с.ш. 10<br>кВ, яч. 10 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 50/5<br>Рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14<br><br>CCB-1Г,<br>Рег. № 58301-14/<br>HP ProLiant |
| <p>Примечания</p> <p>1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.</p> <p>2 Допускается замена УСВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов. Допускается замена сервера БД при условии сохранения цифрового идентификатора ПО.</p> <p>3 Замена оформляется техническим актом в установленном на АО «Транснефть-Урал» порядке, все изменения вносятся в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> <p>4 Кл. т. – класс точности, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока.</p> |                                                                   |                                                      |                                                                     |                                                   |                                                                                |

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номера ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Вид электроэнергии | Границы основной погрешности ( $\delta$ ), % | Границы погрешности в рабочих условиях ( $\delta$ ), % |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1, 2, 3, 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Активная           | 1,1                                          | 3,0                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Реактивная         | 2,6                                          | 4,9                                                    |
| 4, 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Активная           | 0,8                                          | 1,6                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Реактивная         | 1,8                                          | 3,0                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Активная           | 0,9                                          | 2,9                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Реактивная         | 2,3                                          | 4,9                                                    |
| 8-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Активная           | 0,9                                          | 2,9                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Реактивная         | 2,4                                          | 4,6                                                    |
| Пределы допускаемой погрешности ( $\Delta$ )<br>СОЕВ АИИС КУЭ, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    | ±5                                           |                                                        |
| <p>Примечания</p> <p>1 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +17°C до +30°C для ИК №№ 1-14, при <math>\cos \varphi=0,8</math> инд, <math>I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}</math>.</p> <p>2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95</p> |                    |                                              |                                                        |

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Значение                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 14                                                                                                                                                |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>– напряжение, % от $U_{ном}$<br>– ток, % от $I_{ном}$<br>– частота, Гц<br>– коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>– температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | от 99 до 101<br>от 2 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                          |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>– напряжение, % от $U_{ном}$<br>– ток, % от $I_{ном}$<br>– коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>– частота, Гц<br>– температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>– температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C<br>– температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C                                                                                                                                                                                                                                      | от 90 до 110<br>от 2 до 120<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от 49,6 до 50,4<br>от – 45 до +70<br>от +17 до +30<br>от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>для счетчика СЭТ-4ТМ.03<br>для счетчика СЭТ-4ТМ.03М<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>ССВ-1Г:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УСПД:<br>– среднее время наработки на отказ не менее, ч<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч | 90000<br>220000<br>2<br>15000<br>2<br>350000<br>2<br>70000<br>1                                                                                   |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики:<br>– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>– при отключении питания, лет, не менее<br>УСПД:<br>– суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее<br>– сохранение информации при отключении питания, лет, не менее<br>Сервер:<br>– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                                                    | 114<br>45<br>45<br>10<br>3,5                                                                                                                      |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- включение и выключение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
- счетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                      | Обозначение       | Количество, шт./экз. |
|---------------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Трансформатор тока                                | ТЛП-10            | 6                    |
| Трансформатор тока                                | ТЛО-10            | 35                   |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛП-ЭК-10       | 6                    |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛ              | 6                    |
| Трансформатор напряжения                          | НАМИ-10           | 1                    |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛ.06           | 3                    |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛП-ЭК          | 6                    |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03        | 7                    |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М       | 7                    |
| Устройство синхронизации времени                  | ССВ-1Г            | 2                    |
| Устройство сбора и передачи данных                | ЭКОМ-3000         | 1                    |
| Сервер базы данных                                | HP ProLiant       | 2                    |
| Программное обеспечение                           | ПК «Энергосфера»  | 1                    |
| Формуляр                                          | П-078-АИИС КУЭ.ПТ | 1                    |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Языково», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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»;

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

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СпецЭнергоСервис»

(ООО «СпецЭнергоСервис»)

ИНН 0276140661

Адрес: 450081, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Баязита Бикбая, д. 19/1, к. 371

Телефон (факс): +7 (347) 262-74-67

**Испытательный центр**

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00, 8 (495) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

**в части вносимых изменений**

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

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы измерительные программно-технические «Азимут 4»

#### **Назначение средства измерений**

Комплексы измерительные программно-технические «Азимут 4» (далее - комплексы) предназначены для измерений в автоматическом режиме скорости движения транспортных средств (далее - ТС) в зоне контроля и на контролируемом участке по видеокадрам, скорости движения ТС в зоне контроля и на контролируемом участке радиолокационным методом; значений текущего времени, синхронизированных с национальной шкалой времени UTC(SU); измерений текущих навигационных параметров и определения на их основе координат комплексов.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия комплексов при измерении скорости движения ТС по видеокадрам основан на автоматическом измерении расстояния, пройденного ТС, и интервала времени, за которое это расстояние пройдено.

Принцип действия комплексов при измерении скорости движения ТС радиолокационным методом основан на измерении разности частоты высокочастотных сигналов радиолокационного модуля при отражении от движущихся ТС и от неподвижных объектов (эффект Доплера), как при стационарном или передвигном (работа комплексов осуществляется в неподвижном состоянии), так и при мобильном (работа комплексов осуществляется в движении или в неподвижном состоянии, с учетом собственной скорости) размещении комплекса.

Принцип действия комплексов при измерении скорости движения ТС на контролируемом участке основан на измерении расстояния, пройденного ТС от точки фиксации в зоне контроля на въезде до точки фиксации в зоне контроля на выезде с участка, а также измерения интервала времени между моментами фиксации ТС в зоне контроля на въезде и зоне контроля на выезде с контролируемого участка.

Принцип действия комплексов при измерении значений текущего времени и координат основан на параллельном приеме и обработке сигналов навигационных космических аппаратов космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS с помощью приемника, входящего в состав комплекса, автоматической синхронизации шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) и записи текущего момента времени и координат в сохраняемые фото- и видеокадры, формируемые комплексом.

Функционально комплексы применяются для фиксации: превышения установленной скорости движения транспортного средства, пересечения в нарушение ПДД линий разметки проезжей части дороги, проезда на запрещающий сигнал светофора, невыполнения требования об остановке перед стоп-линией, невыполнения требования об остановке перед знаком стоп, выезда на перекресток или пересечение проезжей части дороги в случае образовавшегося затора (или нарушение правил пересечения перекрестков с «вафельной» разметкой), поворота или движения прямо или разворота в нарушение требований предписанных дорожными знаками или разметкой проезжей части дороги, несоблюдения требований (предписанных дорожными знаками) запрещающими движение грузовых автотранспортных средств, выезд в нарушение ПДД на обочину (газоны, пешеходные тротуары, велодорожки, полосы для реверсивного движения, полосы для движения маршрутных ТС, трамвайные пути), выезд в нарушение ПДД на полосу, предназначенную для встречного движения, нарушения правил пользования внешними световыми приборами, нарушения правил применения ремней безопасности или мотошлемов, несоблюдения требований запрещающих остановку или стоянку транспортных средств, нарушения правил пользования телефоном водителем транспортного средства, движение транспортного средства во встречном направлении по дороге с односторонним движением, нарушения требований об обязательном прохождении технического осмотра или обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств, установки на ТС без соответствующего разрешения спецсигналов (или опознавательного фонаря такси, опознавательного знака "Инвалид" и т.п.), невыполнения требования ПДД уступить дорогу пешеходам (велосипедистам или иным участникам дорожного движения), нарушения скоростного режима на протяженном участке дороги, несоблюдения дистанции к впереди движущемуся транспортному средству, выезда на железнодорожный переезд при закрытом или закрывающемся шлагбауме либо при запрещающем сигнале светофора, остановки (стоянки) или выезда на встречную полосу на железнодорожном переезде, движения автомобиля с разрешенной массой ТС по полосам в нарушение ПДД, нарушение правил, установленных для движения транспортных средств в жилых зонах прочих нарушений ПДД приближающихся и удаляющихся ТС двигающихся в плотном потоке во всей зоне контроля с формированием пакета данных и траектории движения (трекинг) по каждому ТС с внесением координат установки комплексов и времени фиксации ТС, нарушений требований лесного законодательства об учете древесины и сделок с ней, нарушений требований в области благоустройства территорий, предусмотренных законами субъектов Российской Федерации.

Решение измерительных задач, определенных назначением, комплексы производят в автоматическом режиме без участия человека.

В состав комплексов в зависимости от исполнения входят:

Вычислительный модуль (ВМ) — специализированный компьютер со встроенным специализированным программным обеспечением (ВСПО);

Выносной распознающий (детализирующий) телевизионный датчик (ТВДД), в состав которого входит видеокамера высокого разрешения и инфракрасная (ИК) система освещения. ТВДД в зависимости от решаемых задач и формы исполнения подразделяются на три типа:

- тип 1 - используется для измерений скорости движения ТС, измерений значений текущего времени, синхронизированных с национальной шкалой времени UTC(SU), измерений текущих навигационных параметров и определения на их основе координат комплексов (форма — цилиндрическая);

- тип 2 - используется для измерений значений текущего времени, синхронизированных с национальной шкалой времени UTC(SU), измерений текущих навигационных параметров и определения на их основе координат комплексов (форма — цилиндрическая);

- тип 3 - используется для измерений значений текущего времени, синхронизированных с национальной шкалой времени UTC(SU), измерений текущих навигационных параметров и определения на их основе координат комплексов (форма — купольная);

Общие виды ТВДД представлены на рисунках 1 – 3.

Моноблок тип 1 (МБ1), включающий в себя специализированный компьютер с ВСПО, приемную аппаратуру ГНСС ГЛОНАСС/GPS, видеокамеру высокого разрешения и ИК систему освещения;

Моноблок тип 2 (МБ2), включающий в себя специализированный компьютер с ВСПО, приемную аппаратуру ГНСС ГЛОНАСС/GPS, видеокамеру высокого разрешения, ИК систему освещения и радиолокационный модуль. Измерение скорости движения ТС в зоне контроля моноблоком типа 2 может производиться одновременно как методом по видеокадрам, как и радиолокационным методом. В этом случае только при совпадении, с заданной погрешностью, измеренных значений скорости движения ТС, результат передается для дальнейшей обработки;

Моноблок тип 3 (МБ3), включающий в себя специализированный компьютер с ВСПО, приемную аппаратуру ГНСС ГЛОНАСС/GPS, видеокамеру высокого разрешения и ИК систему освещения;

Моноблок тип 4 (МБ4), включающий в себя специализированный компьютер с ВСПО, приемную аппаратуру ГНСС ГЛОНАСС/GPS, видеокамеру высокого разрешения, ИК систему освещения и радиолокационный модуль. Измерение скорости движения ТС в зоне контроля моноблоком типа 4 может производиться одновременно как методом по видеокадрам, как и радиолокационным методом. В этом случае только при совпадении, с заданной погрешностью, измеренных значений скорости движения ТС, результат передается для дальнейшей обработки.

Моноблоки могут изготавливаться следующих цветов: белый, серый, серебристый, черный.

Вспомогательное оборудование, не влияющее на метрологические характеристики и выполняющее функции распределения питания и обеспечения связи между компонентами комплекса и обеспечения связи с внешними информационными системами, включая программно-технические элементы защиты информации (аккумуляторные батареи, ВРУ, ШПС и пр.); обеспечения полноты доказательной базы (обзорные ТВ датчики (ТВДО) и пр.); обеспечения фиксации и крепежа комплекса и его компонентов (устройства позиционирования, кронштейны, треноги и пр.), выполняющее сервисные функции (информационный дисплей, индикаторная панель, отображающие параметры состояния комплекса согласно Руководству по эксплуатации и пр.).

Комплексы выпускаются в следующих исполнениях:

- исполнение 01 состоит из одного или нескольких вычислительных модулей (ВМ) приемной аппаратуры ГНСС ГЛОНАСС/GPS, ТВДД и вспомогательного оборудования. К одному ВМ может быть одновременно подключено до 8 ТВДД;

- исполнение 02 состоит из одного или нескольких моноблоков типа 1, вспомогательного оборудования;

- исполнение 03 состоит из одного или нескольких моноблоков типа 2, вспомогательного оборудования;

- исполнение 04 состоит из одного или нескольких моноблоков типа 3, вспомогательного оборудования;

- исполнение 05 состоит из одного или нескольких моноблоков типа 4, вспомогательного оборудования.

Общий вид комплексов, схема пломбировки от несанкционированного доступа, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунках 4 - 9.

Комплексы соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза «Электromагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011) и Технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011).



Рисунок 1 – Общий вид ТВДД типа 1



Рисунок 2 – Общий вид ТВДД типа 2



Рисунок 3 – Общий вид ТВДД типа 3



Рисунок 4 – Общий вид вычислительного модуля комплексов



Рисунок 5 – Общий вид моноблоков типов 1,2



Место нанесения знака утверждения типа  
и заводского номера

Рисунок 6 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера комплексов для моноблоков типов 1, 2





Рисунок 7– Общий вид моноблоков типов 3, 4

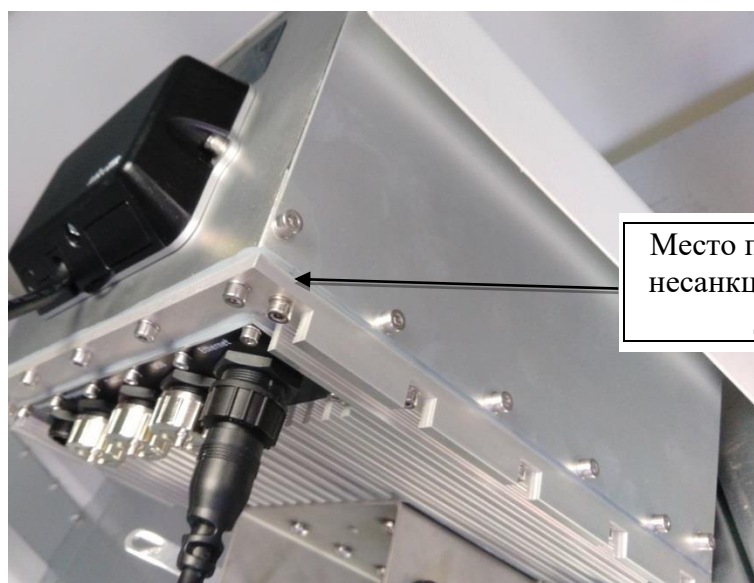
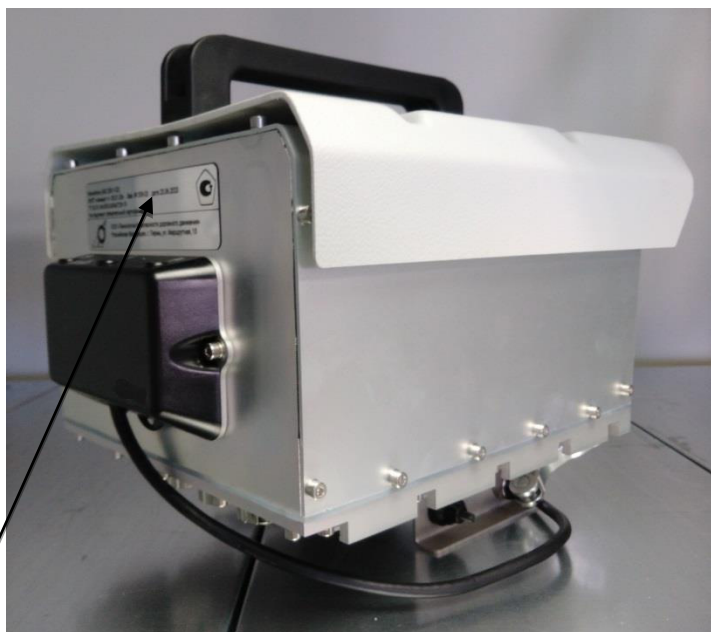


Рисунок 8 – Место пломбировки моноблоков типов 3, 4 от несанкционированного доступа



Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Рисунок 9 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера комплексов для моноблоков типов 3, 4

Знак поверки на комплексы не наносится.

Заводской номер наносится на прямоугольную самоклеящуюся этикетку, изготовленную типографским способом и размещаемую либо на внутренней части вычислительного модуля комплексов, либо на нижней части моноблоков для типов 1 и 2, либо на задней панели моноблоков типов 3 и 4. Формат нанесения заводского номера числовой.

### Программное обеспечение

Функционирование комплексов осуществляется под управлением специализированного программного обеспечения (ПО).

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение      |
|-------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО         | Азимут 4      |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 4.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -             |



## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Значение                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Диапазон измерений скорости движения ТС, км/ч:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при измерении по видеокадрам в зоне контроля (исполнения 01, 02, 04)</li> <li>– при измерении на контролируемом участке</li> <li>– при измерении радиолокационным методом в зоне контроля (исполнение 03)</li> <li>– при измерении радиолокационным методом в зоне контроля при стационарном, передвижном и мобильном размещении комплекса* (исполнение 05)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>от 0 до 350 включ.</p> <p>от 0 до 350 включ.</p> <p>от 20 до 300 включ.</p> <p>от 0 до 350 включ.</p> |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в диапазоне скоростей от 0 до 350 км/ч включ., км/ч:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) при измерении по видеокадрам в зоне контроля (исполнения 01, 02, 04)</li> <li>б) при измерении на контролируемом участке</li> <li>в) - при измерении радиолокационным методом в зоне контроля при стационарном, передвижном и мобильном размещении комплекса (исполнение 05)</li> </ul> <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении радиолокационным методом в зоне контроля (исполнение 03)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в диапазоне от 20 до 200 км/ч включ., км/ч</li> <li>– в диапазоне св. 200 км/ч до 300 км/ч включ., км/ч</li> </ul> | <p>±1</p> <p>±1</p> <p>±1</p> <p>±1</p> <p>±2</p>                                                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU), мкс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ±1                                                                                                       |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру при условии синхронизации шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) посредством приемной аппаратуры ГНСС ГЛОНАСС/GPS, мс:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ТВДД типов 2,3</li> <li>- ТВДД тип 1, моноблоки типов 1 – 4</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>±50</p> <p>±1</p>                                                                                     |
| <p>Границы допускаемой абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане**, м</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при стационарном или передвижном размещении комплекса</li> <li>- в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч при мобильном размещении комплекса (исполнение 05)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>±3</p> <p>±4,5</p>                                                                                    |
| <p>* - максимальное значение скорости сближения при измерении скорости движения ТС в движении - 350 км/ч</p> <p>** - метрологическая характеристика определена по сигналам от спутников GPS и ГЛОНАСС, принимаемых одновременно, при значениях PDOP ≤ 3</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Значение                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Минимальная протяженность контролируемого участка, м                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 70                                                                                                                  |
| Максимальная протяженность контролируемого участка при измерении скорости движения ТС одним комплексом в исполнении 01, м                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20 000                                                                                                              |
| Размеры зоны контроля ТВДД тип 1, м:<br>– длина<br>– ширина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | до 50<br>до 27                                                                                                      |
| Габаритные размеры без крепежных, установочных, съемных элементов и блоков питания, мм, не более:<br>а) вычислительный модуль<br>– длина<br>– ширина<br>– высота<br>б) моноблок типов 1, 2<br>– длина<br>– ширина<br>– высота<br>в) моноблок типов 3, 4<br>– длина<br>– ширина<br>– высота<br>г) ТВДД тип 1<br>– длина<br>– ширина<br>– высота<br>д) ТВДД тип 2<br>– длина<br>– ширина<br>– высота<br>е) ТВДД тип 3<br>– диаметр<br>– высота | 210<br>430<br>530<br>490<br>180<br>210<br>270<br>225<br>165<br>410<br>150<br>140<br>430<br>120<br>140<br>190<br>332 |
| Масса без крепежных, установочных, съемных элементов и блоков питания, кг, не более:<br>– вычислительный модуль<br>– моноблок типов 1, 2<br>– моноблок типов 3,4<br>– ТВДД тип 1<br>– ТВДД тип 2<br>– ТВДД тип 3                                                                                                                                                                                                                             | 14,5<br>4,8<br>4,8<br>2,9<br>3,2<br>4,7                                                                             |
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С:<br>– относительная влажность воздуха при +30 °С, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | от -60 до +65<br>до 95                                                                                              |

#### Знак утверждения типа

наносится на прямоугольную самоклеящуюся этикетку, изготовленную типографским способом и размещаемую либо на внутренней части вычислительного модуля комплексов, либо на нижней части моноблоков для типов 1 и 2, либо на задней панели моноблоков типов 3 и 4 и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации методом печати.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность комплексов

| Наименование                                                                                                | Обозначение         | Количество |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| Комплекс измерительный программно-технический «Азимут 4»                                                    |                     | 1 шт.*     |
| Руководство по эксплуатации                                                                                 | ТБДД 466534.030 РЭ  | 1 экз.**   |
| Руководство оператора                                                                                       | ТБДД.466534.030 РО1 | 1 экз.**   |
| Паспорт                                                                                                     | ТБДД.466534.030 ПС. | 1 экз.     |
| Методика поверки                                                                                            |                     | 1 экз.**   |
| * – состав комплексов зависит от заказанного исполнения<br>** – документы поставляются на цифровом носителе |                     |            |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п 1.5.2 «Работа изделия» документа «Комплекс измерительный программно-технический «Азимут 4». ТБДД 466534.030 РЭ.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

Комплекс измерительный программно-технический «Азимут 4». Технические условия. ТУ 26.51.66-005-24066729-19.

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Технологии безопасности дорожного движения» (ООО «ТБДД»)

ИНН 5904286923

Адрес: 614010, г. Пермь, ул. Маршрутная, д. 15

Телефон: +7 (342) 281 00 33

## Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.