

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Оренбургнефть» третья очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Оренбургнефть» третья очередь (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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), измерительные 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 с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», радиосервер точного времени, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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, накопление и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации от сервера в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде xml-файлов установленного формата в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера, радиосервер точного времени РСТВ-01-01, синхронизирующий часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника. Сравнение часов сервера с РСТВ-01-01 осуществляется ежесекундно, корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождения. Сравнение часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 мин). Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и часов сервера на величину более ± 2 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.

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». Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» 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 ПК «Энергосфера»

| 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 ПО | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но- мер ИК | Наименование точки измерений | Измерительные компоненты | | | | Сервер | Вид элек- триче- ской энер- гии | Метрологические характеристики ИК | |
|------------------|---|--|---|---|-------------------------------------|--------------------------|--|--|--|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | Радиосер- вер точного времени | | | Границы до- пускаемой основной относитель- ной погреш- ности ($\pm\delta$), % | Границы до- пускаемой от- носительной погрешности в рабочих усло- виях ($\pm\delta$), % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | ПС 35 кВ Габдра- фиковская, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т1 | ТЛК-СТ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 58720-14 Фазы: А; С | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | PCTB-01-01 Рег. № 40586-12 | ProLian t DL360 G7 | Ак- тивная | 1,1 | 3,0 |
| | | | Реак- тивная | | | | 2,3 | 4,6 | |
| 2 | ПС 35 кВ Габдра- фиковская, ввод 0,4 кВ ТСН-1 | Т-0,66 Кл.т. 0,5 75/5 Рег. № 22656-07 Фазы: А; С | — | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | | Ак- тивная | 0,9 | 2,8 |
| | | | Реак- тивная | | | | 1,9 | 4,5 | |
| 3 | ПС 110 кВ Вахитов- ская, ЗРУ-35 кВ, от- пайка от ВЛ 35 кВ Сенная-Горьковская | ТРУ 70.53 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 49113-12 Фазы: А; В; С | ТТР 7.1 Кл.т. 0,5 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 51401-12 Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | Ак- тивная | 1,1 | 3,0 | | |
| | | | Реак- тивная | | 2,3 | 4,6 | | | |
| 4 | ПС 110 кВ Вахитов- ская, ОРУ-110кВ, отпайка от ВЛ 110 кВ Александр- овская-1 – Ново- никольская с отпай- кой на ПС Вахитов- ская | ICTB-0,66 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 52792-13 Фазы: А; В; С | СРВ-123 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47844-11 Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | Ак- тивная | 1,0 | 2,9 | | |
| | | | Реак- тивная | | 2,0 | 4,6 | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|--|---|--|---|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----|
| 5 | ММПС 35 кВ Капитоновская, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1 | ТЛК-СТ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 58720-14 Фазы: А; С | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | РСТВ-01-01 Рег. № 40586-12 | HP ProLiant DL360 G7 | Ак- тивная | 1,1 | 3,0 | | |
| | | | | | | | | | Реак- тивная | 2,3 | 4,6 |
| 6 | ММПС 35 кВ Капитоновская, ввод 0,4 кВ ТСН-1 | Т-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 22656-07 Фазы: А; С | — | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | | | | Ак- тивная | 0,9 | 2,8 |
| | | | | | | | | | Реак- тивная | 1,9 | 4,5 |
| 7 | ПС 110 кВ Донецко-Сыртовская, ОРУ-110 кВ, КВЛ 110 кВ Каргалинская - Донецко-Сыртовская | ТАТ Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 29838-05 Фазы: А; В; С | СРА-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 15852-06 Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | | | | Ак- тивная | 1,0 | 2,9 |
| | | | | | | | | | Реак- тивная | 2,0 | 4,6 |
| 8 | ВЛБ-10 кВ, Л-10 кВ от оп. 23 отпайки от Л-10 кВ Пл-1 | ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 51679-12 Фазы: А; С | НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 70324-18 Фазы: АВС | Меркурий 230 ART-00 PQCSIGDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 | | | | | Ак- тивная | 1,1 | 3,2 |
| | | | | | | | | | Реак- тивная | 2,2 | 5,4 |
| 9 | ВЛБ-10 кВ, Л-10 кВ от оп. 279 отпайки от Л-10 кВ Пл-7 | ТЛК-10-5 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С | НАМИТ-10-1 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС | Меркурий 230 ART-00 PQCSIGDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 | | | | | Ак- тивная | 1,3 | 3,2 |
| | | | | | | | | | Реак- тивная | 2,5 | 5,5 |
| 10 | ВЛБ-10 кВ, отпайка от оп. № 37 Л 10 кВ Кл-3 | ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 51679-12 Фазы: А; С | ЗНОЛП-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С | Меркурий 230 ART-00 PQCSIGDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 | | | Ак- тивная | 1,3 | 3,2 | | |
| | | | | | | | Реак- тивная | 2,5 | 5,5 | | |

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ±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 для ИК № 4 указана для тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для тока 5 % от $I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,8$ 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 радиосервера точного времени на аналогичный утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 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 | 10 |
| Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК № 4 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos \varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С | от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25 |
| Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК № 4 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos \varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С | от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +15 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа Меркурий 230: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для радиосервера точного времени: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч | 220000 2 150000 2 55000 1 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 |
|--|------------------------------|
| для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч | 100000 1 |
| Глубина хранения информации: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типа Меркурий 230: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 180 30 85 10 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 счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчике и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиком.

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

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|---|----------------------|----------------------|
| Трансформаторы тока | ТЛК-СТ-10 | 4 |
| Трансформаторы тока | Т-0,66 | 4 |
| Трансформаторы тока | ТРУ 70.53 | 3 |
| Трансформаторы тока | ІСТВ-0,66 | 3 |
| Трансформаторы тока встроенные | ТАТ | 3 |
| Трансформаторы тока | ТОЛ-НТЗ-10 | 4 |
| Трансформаторы тока | ТЛК-10-5 | 2 |
| Трансформаторы напряжения | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 2 |
| Трансформаторы напряжения | ТЈР 7.1 | 3 |
| Трансформаторы напряжения измерительные | СРВ-123 | 3 |
| Трансформаторы напряжения | СРА-123 | 3 |
| Трансформаторы напряжения | НАМИТ-10-2 | 1 |
| Трансформаторы напряжения | НАМИТ-10-1 УХЛ2 | 1 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОЛП-10 | 3 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М | 7 |
| Счетчики электрической энергии трехфазные статические | Меркурий 230 ART | 3 |
| Радиосерверы точного времени | РСТВ-01-01 | 1 |
| Сервер | HP ProLiant DL360 G7 | 1 |
| Методика поверки | МП ЭПР-202-2019 | 1 |
| Формуляр | ОН.411711.004.ФО | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-202-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Оренбургнефть» третья очередь. Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 16.10.2019 г.

Основные средства поверки:

- в соответствии с методиками поверки средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- анализатор количества и показателей качества электрической энергии AR.5L (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44131-10);
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ®-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-10).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ «Оренбургнефть» третья очередь», свидетельство об аттестации № 231/RA.RU.312078/2019.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Оренбургнефть» третья очередь

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

Акционерное общество «Оренбургнефть» (АО «Оренбургнефть»)

ИНН 5612002469

Адрес: 461040, Оренбургская обл., г. Бузулук, ул. Магистральная, д. 2

Телефон (факс): (35342) 7-48-40

Web-сайт: orenburgneft.rosneft.ru

E-mail: orenburgneft@rosneft.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.