

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Технологическое присоединение энергопринимающих устройств ООО «Северное волокно» к шинам 0,4 кВ ПС 220 кВ Снежная

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Технологическое присоединение энергопринимающих устройств ООО «Северное волокно» к шинам 0,4 кВ ПС 220 кВ Снежная (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ПС 220 кВ Снежная, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, счетчики А1805 класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии, указанных в таблице 2 (2 точки измерений), и соединяющие их измерительные цепи;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000, каналобразующую аппаратуру и технические средства обеспечения электропитания;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя центр сбора и обработки данных (далее-ЦСОД) филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири и ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) (регистрационный № 45048-10), устройство синхронизации системного времени (УССВ) в ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири и ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), автоматизированные рабочие места

персонала (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают в счетчик 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.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где происходит передача полученных данных по сетям спутниковой связи VSAT (основной канал связи) на третий уровень системы при помощи коммуникационного сервера опроса ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи, организованному на базе сотовой сети стандарта GSM в ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири. Между ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) и ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи энергетики (ЕЦССЭ).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации в базе данных АИИС КУЭ, предоставление информации пользователям, оформление справочных и отчетных документов.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) автоматически формирует файл отчета с результатами измерений при помощи СПО «Метроскоп», в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (далее - ИАСУ КУ) ОАО «АТС» через сеть передачи данных ПАО «ФСК ЕЭС», с доступом в глобальную сеть Internet.

На всех уровнях АИИС КУЭ ведутся журналы событий, в которые заносятся данные самодиагностики устройств, аварийные сообщения, ошибки, попытки несанкционированного доступа и другие оперативные данные технического состояния устройств.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), формирующейся на всех уровнях АИИС КУЭ. СОЕВ включает в себя приемник сигналов спутникового времени, входящий в состав УСПД ЭКОМ-3000, внутренние часы ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), устройство синхронизации времени УССВ-35HVS, таймеры УСПД ЭКОМ-3000 и счетчиков.

В ИВК ЦСОД МЭС Западной Сибири и ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется устройство синхронизации времени УССВ-35HVS. Синхронизация времени серверов ИВК выполняется автоматически по сигналам УССВ-35HVS при расхождении времени серверов более ± 1 с.

Синхронизация времени УСПД со спутниковой системой глобального позиционирования обеспечивается по сигналам точного времени, принимаемым приемником сигналов точного времени УСПД «ЭКОМ-3000». Сличение времени приемника со временем УСПД регулярное, погрешность синхронизации не более $\pm 0,2$ с/сут.

Сличение времени счетчиков автоматически выполняет УСПД, при каждом сеансе

опроса (один раз в 30 мин), коррекция времени выполняется автоматически в случае расхождения времени в счетчике и УСПД более ± 3 с.

Погрешность СОЕВ АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В качестве программного обеспечения (ПО), установленного на сервере сбора ИВК, используется специальное программное обеспечение (СПО) ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). ПО построено на базе центров сбора и обработки данных, которые объединяются в иерархические многоуровневые комплексы и служат для объединения технических и программных средств, позволяющих собирать данные коммерческого учета со счетчиков, обрабатывать их, хранить в БД, предоставлять пользователям по их запросам.

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации (механическая – пломбы, защитные марки, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и БД, электронные пароли на доступ к данным в счетчике, УСПД, сервере, предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации).

Уровень доступа к данным измерений предоставляется в соответствии с правами доступа для всех заинтересованных пользователей и определяется встроенной системой аутентификации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – высокий (в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом СПО. Комплекс измерительно-вычислительный АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), включающий в себя СПО внесен в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений под № 45048-10. СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) имеет свидетельство об аттестации № АПО-209-19 от 26.04.2012г., выданное ФГУП «ВНИИМС», а также сертификат соответствия № 12.000.0463 от 27.04.2012г., выданный ФГУП «ВНИИМС».

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Идентификационное наименование ПО	СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	DataServer.exe,DataServer_USPD.exe – D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Наименование объекта и номер точки измерений по однолинейной схеме		Состав ИК				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
103	КЛ-0,4 Северное волокно-1	ТОП-0,66 30/5 Кл.т. 0,5S	-	А 1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0	УСПД / ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	Актив- ная, Реак- тивная	± 1,0	± 2,4
104	КЛ-0,4 Северное волокно-2	ТОП-0,66 30/5 Кл.т. 0,5S	-	А 1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0			± 2,3	± 3,8

Примечания:

- 1) характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- 2) в качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- 3) нормальные условия:
 - параметры сети: напряжение: от 0,98 $U_{ном}$ до 1,02 $U_{ном}$; ток: от 1,0 $I_{ном}$ до 1,2 $I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- 4) рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение: от 0,9 $U_{ном}$ до 1,1 $U_{ном}$; ток: от 0,01 $I_{ном}$ до 1,2 $I_{ном}$;
 - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 60 $^\circ\text{C}$, для счетчиков от минус 40 до плюс 65 $^\circ\text{C}$, для УСПД от минус 10 до плюс 50 $^\circ\text{C}$, для сервера от 15 до 35 $^\circ\text{C}$;
- 5) погрешность в рабочих условиях указана 0,01 $I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8$ инд., температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30 $^\circ\text{C}$.
- 6) допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как его неотъемлемая часть;
- 7) в составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Надежность применяемых в системе компонентов:

 - электросчётчики А1800 - среднее время наработки на отказ $T=120000$ ч, счетчики относятся к невосстанавливаемым на месте эксплуатации изделиям, рассчитанным на непрерывный режим работы, время восстановления процесса учета электроэнергии зависит от наличия резервного счетчика на складе и времени его подключения, занимает не более 2 часов.

- УСПД ЭКОМ-3000 параметры надежности: среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 24$ ч;
- сервер коэффициент готовности – 0,99, среднее время восстановления работоспособности не более $t_{в} = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера.

Защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (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);
- один раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранение информации при отключении питания – не менее 30 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу и электропотребления (выработки) за месяц по каждому каналу и по группам измерительных каналов не менее 60 суток; сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
- сервер БД – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ указана в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество, шт.
Трансформатор тока ТОП-0,66	6
Счетчик электроэнергии А 1805RLQ-P4GB-DW-4	2
УСПД ЭКОМ-3000	1
Сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Программное обеспечение ПО Метроскоп	1

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Технологическое присоединение энергопринимающих устройств ООО «Северное волокно» к шинам 0,4 кВ ПС 220 кВ Снежная. Измерительные каналы. Методика поверки».

Поверка

осуществляется по документу МП 63174-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Технологическое присоединение энергопринимающих устройств ООО «Северное волокно» к шинам 0,4 кВ ПС 220 кВ Снежная. Измерительные каналы. Методика поверки» утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2015 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- счетчик Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП» утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП» утвержденному в 2012г.;
- УСПД «ЭКОМ-3000» – по методике поверки «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009г.;
- радиочасы МИР РЧ-01 рег. № 27008-04;
- прибор комбинированный «TESTO» рег. № 38735-08.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в паспорте-формуляре «П5000776-082» на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Технологическое присоединение энергопринимающих устройств ООО «Северное волокно» к шинам 0,4 кВ ПС 220 кВ Снежная.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Технологическое присоединение энергопринимающих устройств ООО «Северное волокно» к шинам 0,4 кВ ПС 220 кВ Снежная

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ 34.601-90	«Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
Техническая документация изготовителя

Изготовитель

ООО «ЕРСМ Сибири»
660074 г. Красноярск, ул. Борисова д. 14, стр. 2
ИНН 2463242025
Телефон: (391) 205-20-24
Электронная почта: info@ercmsiberia.ru, www.ercmsiberia.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495) 437 55 77 / 437 56 66
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.