

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Уренгой»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Уренгой» (далее – АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой») предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной отдельными технологическими объектами ПС 220 кВ «Уренгой»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой» представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой» 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 ПС 220 кВ «Уренгой» 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 ПС 220 кВ «Уренгой»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой»;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой» (коррекция времени).

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – совокупность информационно-измерительных комплексов точек измерения, которые состоят из приборов учета – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, счетчики электроэнергии счетчики электроэнергии класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения 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 и каналобразующую аппаратуру.

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

падной Сибири и ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной 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:

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

- 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;

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 ОАО «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» и в филиал «СО ЕЭС» - Тюменское РДУ, через IP сеть передачи данных ОАО «ФСК ЕЭС», с доступом в глобальную сеть Internet.

На всех уровнях АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой» ведутся журналы событий, в которые заносятся данные самодиагностики устройств, аварийные сообщения, ошибки, попытки несанкционированного доступа и другие оперативные данные технического состояния устройств.

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой» 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 0,2 с.

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 1 с.

Погрешность СОЕВ АИИС КУЭ МП «ГЭС» не превышает ± 5 с.

При длительном нарушении работы канала связи между счетчиками и вышестоящими уровнями возможно считывание данных через оптический порт счетчика с помощью инженерного пульта с дальнейшим переносом этих данных в базу данных ИВК. При снятии данных со счетчика с помощью инженерного пульта также производится автоматическая подстройка часов опрашиваемого счетчика.

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 (Хэш сумма берется от склейки файлов)
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой» и их основные метрологические характеристики

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав ИК					Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35	ф.1 БС 89-445 ОАО «Мобильные телесистемы»	ТОП-0,66-I 50/5 Кл.т. 0,5S	-	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5	ЭКОМ 3000	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	Активная Реактивная	± 0,8	± 1,9
36	ф.2 БС 89-445 ОАО «Мобильные телесистемы»	ТОП-0,66-I 50/5 Кл.т. 0,5S	-	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5				± 2,2	± 2,4

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 $0,98U_{ном}$ до $1,02U_{ном}$; ток: от $1,0I_{ном}$ до $1,2I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд.;
- температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение: от $0,9U_{ном}$ до $1,1U_{ном}$; ток: от $0,01I_{ном}$ до $1,2I_{ном}$
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс $70 ^\circ\text{C}$, для счетчиков от минус 40 до плюс $65 ^\circ\text{C}$; для сервера от плюс 15 до плюс $35 ^\circ\text{C}$.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $I=0,01 I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,8$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс $10 ^\circ\text{C}$ до плюс $30 ^\circ\text{C}$.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

7. В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчики Альфа А1800 - среднее время наработки на отказ $T = 120000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ ч;
- УСПД ЭКОМ-3000 параметры надежности: среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 24$ ч;
- ИВК - коэффициент готовности – не менее 0,99; среднее время восстановления работоспособности не более 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:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера.

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

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 113 суток;
- УСПД – суточные данные о потреблении электроэнергии по каждому каналу учета за сутки – 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

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой» приведена в паспорте на систему № П2200784.059.

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой» и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Уренгой». Измерительные каналы. Методика поверки».

Поверка

осуществляется по документу МП 59599-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Уренгой». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 05 декабря 2014 г.

Средства поверки измерительных компонентов:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011 и/или по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005;
- счетчиков Альфа А1800 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011г., и документу «Счетчик электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному в 2012г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.03 МП».

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой» № П2200784.059.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Уренгой»

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».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

ООО «ЕРСМ Сибири»

тел./факс (391) 205-20-24,

Юридический адрес: 660062, г. Красноярск, ул. Телевизионная, д. 7А,
стр. 5, офис 10/1

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. 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

Ф.В. Булыгин

М.п

«_____» _____ 2015 г.