

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС № 514 500/220/110/10 кВ «Трубино» для энергоснабжения ООО "Синтавия"

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС № 514 500/220/110/10 кВ «Трубино» для энергоснабжения ООО «Синтавия» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень включает измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии класса точности 0,2S (в части активной электроэнергии), класса точности 0,5 (в части реактивной электроэнергии); вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) типа ТК16L, радиосервер точного времени РСТВ-01 и коммутационное оборудование.

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) и ЦСОД (центр сбора и обработки данных) ОАО «ФСК ЕЭС», а также устройства синхронизации времени в каждом ЦСОД, аппаратуры приема-передачи данных и технических средств для организации локальной вычислительной сети (далее – ЛВС), разграничения прав доступа к информации и специализированное программное обеспечение (далее – СПО) «Метроскоп».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

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.

Каждые 30 минут УСПД производит опрос всех подключенных к нему цифровых счетчиков. Полученная информация обрабатывается, записывается в энергонезависимую память УСПД.

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) автоматически опрашивает УСПД уровня ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется по сетям спутниковой связи VSAT (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи в ЦСОД ОАО «ФСК ЕЭС». Между ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) и ЦСОД ОАО «ФСК ЕЭС» происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи энергетики (ЕЦССЭ).

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически передает полученные данные в базу данных (БД) сервера БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) автоматически формирует файл отчета с результатами измерений при помощи ПО «Метроскоп», в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС», Московское РДУ, ОАО «ФСК ЕЭС», а также в другие заинтересованные организации-участники оптового рынка электроэнергии.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), на основе радиосервера точного времени РСТВ-01 (Зав. № 08095). Часы УСПД синхронизированы с часами РСТВ-01. Сличение часов счетчиков с часами УСПД осуществляется каждые 30 мин, при расхождении часов счетчиков с часами УСПД на величину ± 1 с выполняется корректировка часов счетчиков. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректуре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется СПО «Метроскоп». СПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии и УСПД, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами АИИС КУЭ.

Таблица 1 – Идентификационные данные специализированного программного обеспечения, установленного в ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)	СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)	Не ниже 1.00	289aa64f646cd3873804 db5fbd653679	MD5

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИВК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-ого, 2-ого уровней и метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав 1-ого, 2-ого уровней и метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Состав 1-ого, 2-ого уровней АИИС КУЭ				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная относительная погрешность ($\pm \delta$), %	Относительная погрешность в рабочих условиях ($\pm \delta$), %
1	ПС № 514 500/220/110/10 кВ «Грубино» ЗРУ-10кВ 2 с.ш., ф. 12	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 56224 Зав. № 58669	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 320	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав № 94979658	ТК16L Зав. № 121	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 3,0$ $\pm 4,7$
2	ПС № 514 500/220/110/10 кВ «Грубино» ЗРУ-10кВ 7 с.ш., ф. 27	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 56119 Зав. № 52281	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 304	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав № 94979679	ТК16L Зав. № 121	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 3,0$ $\pm 4,7$

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус 40 °С до 40 °С; счетчиков - от 21 °С до 25 °С; УСПД - от 10 °С до 30 °С; ИВК - от 10 °С до 30 °С;
4. Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; сила тока (0,05 ÷ 1,2) Iном; $0,5 \text{ инд} \leq \cos\varphi \leq 0,8$ емк; частота - (50 ± 0,4) Гц;
 - допускаяемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 °С до 40 °С,
 - для счетчиков от минус 10 °С до 55 °С; для сервера от 10 °С до 35 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 5 °С до 40 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии, ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. 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 ПС № 514 500/220/110 кВ «Трубино» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- электросчётчик ZMD – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- УСПД ТК16L - среднее время наработки на отказ не менее $T = 55000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

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

- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- Защищённость применяемых компонентов:
 - механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - 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 результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:
 - измерений 30 мин (функция автоматизирована);
 - сбора 30 мин (функция автоматизирована).
- Глубина хранения информации:
 - электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
 - УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
 - Сервер АИИС КУЭ - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС № 514 500/220/110/10 кВ «Трубино» для энергоснабжения ООО «Синтавия» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.
Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Госреестр №	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока ТОЛ-10-1	15128-07	4
Трансформатор напряжения НТМИ-10-66	831-69	2
Устройство сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов (УСПД) ТК16L	36643-07	1
Счётчик электрической энергии трехфазные многофункциональные ZMD	22422-07	2

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Сервер базы данных	-	1
ПО ЕНЭС (Метроскоп)	-	1
Методика поверки	-	1
Формуляр	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 55146-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС № 514 500/220/110/10 кВ «Трубино» для энергоснабжения ООО «Синтавия». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2013 года.

Перечень основных средств поверки:

- Трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- Трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки" и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $6\sqrt{3}...35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- Счетчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных ZMD - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные серии Dialog ZMD и ZFD. Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС 22.01.2007 г.;
- Устройства сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов – по документу «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007г.;
- Средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- Средства измерений по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС № 514 500/220/110/10 кВ «Трубино» для энергоснабжения ООО «Синтавия».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС № 514 500/220/110/10 кВ «Трубино» для энергоснабжения ООО «Синтавия»

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.

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

МИ 3000-2006. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС № 514 500/220/110/10 кВ «Трубино» для энергоснабжения ООО «Синтавия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций

Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «Прогресс Энерго» (ООО «Прогресс Энерго»)
Юр. адрес: 121374, г. Москва, ул. Красных Зорь, д. 21, стр. 1
Почт. адрес: 107023, г. Москва, ул. Электrozаводская, д. 14, стр. 4
Тел/факс: 8(495)228-08-59

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел/факс: 8 (495) 437-55-77
Регистрационный номер аттестата аккредитации № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2013 г.