

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Садовая» присоединений ООО «Стройдеталь»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Садовая» присоединений ООО «Стройдеталь» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи и отображения результатов измерений, формирования отчетных документов и передачи информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) ТК16L, систему обеспечения единого времени (СОЕВ), коммутационное оборудование, в состав которого входят шлюзы E-422, сетевые концентраторы, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (далее по тексту - ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

- ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту - ПК); каналобразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на выходы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) «Метроскоп» автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера 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» автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях системы. В качестве базового прибора СОЕВ используется устройство РСТВ-01, которое подключено к шлюзам Е-422 и ССД ПАО «ФСК ЕЭС».

Сравнение показаний часов РСТВ-01 и шлюзов Е-422 происходит непрерывно. Синхронизация часов РСТВ-01 и шлюзов Е-422 осуществляется вне зависимости от величины расхождения показаний часов РСТВ-01 и шлюзов Е-422.

Сравнение показаний часов РСТВ-01 показаниями часов УСПД происходит автоматически, синхронизация выполняется в случае расхождения показаний часов РСТВ-01 с показаниями часов УСПД на величину более ± 2 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и шлюзов Е-422 происходит автоматически, синхронизация часов счетчиков и шлюзов Е-422 выполняется в случае расхождения показаний часов счетчиков и шлюзов Е-422 на величину более ± 2 с.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО.

Идентификационные данные (признаки)	Метрологически значимая часть ПО
Наименование ПО	ПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Идентификационное наименование ПО	DataServer.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Идентификационное наименование ПО	ARM.EXE
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.3.8.0
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	2724CAC1022BD09519B3635239BCA851

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2 - Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Состав ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	ИВКЭ
24.45	ПС 220/110/10/6 кВ "Садовая", ЗРУ-6 кВ, 2 с 6 кВ, яч. 28, Фид. № 28 6 кВ Стройдеталь	ТОЛ-10-I-8 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 17487 Зав. № 17490 Зав. № 17624 Регистрационный № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 93 Регистрационный № 2611-70	EPQS 111.23.17.LL Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01352061 Регистрационный № 25971-06	TK16L Зав. № 200806332 Регистрационный № 36643-07 PCTB-01 Зав. № 09025 Регистрационный № 40586-09
24.46	ПС 220/110/10/6 кВ "Садовая", ЗРУ-6 кВ, 1 с 6 кВ, яч. 42, Фид. № 42 6 кВ Стройдеталь	ТОЛ-10-I-8 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 17488 Зав. № 17558 Зав. № 17557 Регистрационный № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3012 Регистрационный № 2611-70	EPQS 111.23.17.LL Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01352049 Регистрационный № 25971-06	

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d , %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
24.45, 24.46 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,8	±3,3	±2,3	±1,9	±1,9
	0,5	±5,7	±3,3	±2,7	±2,7
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d , %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
24.45, 24.46 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,8	±5,5	±4,2	±3,7	±3,7
	0,5	±4,3	±3,6	±3,5	±3,5

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1. Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.

2. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин).

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

4. Нормальные условия применения:

- напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
- сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
- температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.

5. Рабочие условия применения:

- напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
- сила тока от $0,01 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$;
- температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии, УСПД от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии EPQS - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;
- шлюзы E-422 - среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- РСТВ-01 - среднее время наработки на отказ не менее 55000 часов;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для УСПД $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне - возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, УСВ, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- шлюзах (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии EPQS - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 172 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- ИВКЭ - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;
- ИВК - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений указана в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Кол.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-8	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	EPQS 111.23.17.LL	2
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L.30	1
Радиосервер точного времени	РСТВ-01	1
Методика поверки	РТ-МП-4045-500-2016	1
Паспорт-формуляр	П0059-5739-024-13-АИС.ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4045-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Садовая» присоединений ООО «Стройдеталь». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 07 декабря 2016 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения - по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков EPQS - по документу РМ 1039597-26:2002, утвержденному Государственной службой метрологии Литовской Республики;
- Е-422 - по документу АВБЛ.468212.036 МП «Устройства «Шлюз Е-422» для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;
- РСТВ-01 - по документу «Радиосервер точного времени РСТВ-01. Руководство по эксплуатации. ПЮЯИ.468212.039РЭ, раздел 5 «Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2009 г.;
- УСПД ТК16L - 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 декабре 2007 г.

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Регистрационный № 27008-04).

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

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

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Садовая» присоединений ООО «Стройдеталь».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Садовая» присоединений ООО «Стройдеталь»

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

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

Изготовитель

Филиал «ЭНЕКС» (Открытое акционерное общество) «Волгоградэнергосетьпроект»

(Филиал «ЭНЕКС» (ОАО) «Волгоградэнергосетьпроект»)

ИНН 2312026417

Адрес (юридический): 350058, г. Краснодар, ул. Старокубанская, дом. 116

Адрес (почтовый): 400001, г. Волгоград, ул. Академическая, д. 22

Тел. +7(8442) 26-72-59

Факс +7(8442) 94-15-75

Испытательный центр

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д.31

Тел.: +7(495)544-00-00, +7(499)129-19-11, Факс: +7(499)124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.