

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭнергоРесурс» (ПС 110/35/6 кВ «Анжерская НПС»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭнергоРесурс» (ПС 110/35/6 кВ «Анжерская НПС») (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, хранения и обработки данных об измерениях активной и реактивной электроэнергии, а также формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, состоящей из трех уровней:

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ) включающие: измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09), технические средства приема-передачи данных и каналобразующую аппаратуру.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер базы данных ООО «ЭнергоРесурс» (сервер АИИС КУЭ), технические средства приема-передачи данных и каналобразующую аппаратуру.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (один раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- сбор, хранение и передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям 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, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

УСПД автоматически, в заданные интервалы времени, производит опрос и считывание измерительной информации со счетчиков, накопление, хранение измерительной информации. Считанные данные результатов измерений и журналы событий счетчиков заносятся в энергонезависимую память УСПД.

Сервер АИИС КУЭ автоматически, в заданные интервалы времени, производит считывание из УСПД измерительной информации и записей журналов событий счетчиков и УСПД. После поступления в сервер АИИС КУЭ считанной информации с помощью внутренних сервисов программного комплекса (далее по тексту – ПК) «Энергосфера» данные обрабатываются (осуществляется приведение результатов измерений к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН) и записываются в энергонезависимую память сервера АИИС КУЭ (заносятся в базу данных).

Обмен информацией счетчиков и УСПД осуществляется по проводным каналам с использованием интерфейса RS-485. Для обмена информацией УСПД и сервера АИИС КУЭ осуществляется по GSM каналам.

При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков с целью дальнейшего помещения их в базу данных сервера АИИС КУЭ проводится в автономном режиме с использованием инженерного пульта (ноутбука) через встроенный оптический порт счетчиков.

Передача информации коммерческому оператору оптового рынка электрической энергии и мощности (ОАО «АТС»), в региональное подразделение ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям осуществляется с уровня ИВК по электронной почте с помощью сети Internet в виде файла формата XML. При необходимости, он подписывается электронной цифровой подписью.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы счетчиков, УСПД, сервера АИИС КУЭ.

УСПД, имеющее встроенный GPS-приемник, осуществляет прием меток точного времени от спутников системы глобального позиционирования.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД осуществляется при каждом сеансе связи каждые 30 минут. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем ± 2 с.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ со временем УСПД осуществляется каждые две минуты. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов АИИС КУЭ со временем УСПД на величину более чем ± 2 с.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО УСПД, ПО серверов АИИС КУЭ. Программные средства серверов АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ПК «Энергосфера», ПО СОЕВ. ПК «Энергосфера» установлено на сервере АИИС КУЭ.

Состав программного обеспечения уровня ИВК АИИС КУЭ приведён в таблице 1

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполнения кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
PSO.exe	6.5.92.3082	43507771A1931E7A58ECAB4152E09470	MD5

ПК «Энергосфера» не влияют на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	ИВК	
1	ПС 110/35/6 кВ Анжерская НПС, ф. 6-28-НН	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 39090; 41814 Госреестр № 15128-07	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктт = 6000/100 Зав. № 6653 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0810136065 Госреестр № 36697-12	ЭКОМ-3000 Зав. № 05134878 Госреестр № 17049-09	HP ProLiant DL360e Gen8	активная реактивная
2	ПС 110/35/6 кВ Анжерская НПС, ф. 6-29-НН	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 34112; 31212 Госреестр № 15128-07	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктт = 6000/100 Зав. № 67746 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0809136148 Госреестр № 36697-12			активная реактивная
3	ПС 110/35/6 кВ Анжерская НПС, ф. 6-30-НЗ	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 00015; 02774 Госреестр № 2473-05	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктт = 6000/100 Зав. № 6653 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0809136068 Госреестр № 36697-12			активная реактивная
4	ПС 110/35/6 кВ Анжерская НПС, ф. 6-31-НЗ	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 00011; 02776 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктт = 6000/100 Зав. № 67746 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0810136109 Госреестр № 36697-12			активная реактивная

Таблица 3

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

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

Примечания:

- Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\phi=1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\phi<1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.
- Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\phi=0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила тока от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
- 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 52425-05;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) 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 АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Среднее время наработки на отказ:

- счетчики СЭТ-4ТМ.03М – не менее 165000 часов;
- УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 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, УССВ, УСПД, серверах, 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);
- УСПД (функция автоматизирована);
- серверах (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – 113 суток;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу – не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	4
Трансформатор тока	ТЛМ-10	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	4
Контроллер УСПД	УСПД ЭКОМ-3000 Т-С25-М3-В4-Г	1
GSM-модем	Centerion MC35i	2
GSM-модем	Siemens MC35i	2
Коммутатор сетевой	Cisco 1941	1
Сервер АИИС КУЭ	HP ProLiant DL360e Gen8	1
Источник бесперебойного питания	WOW-700U	1
Источник бесперебойного питания	APC SUA1000I	1
Специализированное программное обеспечение	ПО «Энергосфера»	1
Методика поверки	МП 1828/550-2014	1
Паспорт - формуляр	85220938.422231.012.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1828/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭнергоРесурс» (ПС 110/35/6 кВ «Анжерская НПС»). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в апреле 2014 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по методике поверки МП 26-262-99, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 1999 г.

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;

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

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭнергоРесурс» (ПС 110/35/6 кВ «Анжерская НПС»). Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1357/550-01.00229-2014 от 11.04.2014 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «ЭнергоРесурс» (ПС 110/35/6 кВ «Анжерская НПС»).

1. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
4. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
6. ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
7. ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО «Сибэнергоучет»
650070, г. Кемерово, ул. Свободы, 25
Телефон/ Факс: (3842) 45-37-82

Испытательный центр

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

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11
Факс (499) 124-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.