

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» по сечению АО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «Тверьэнергосбыт») – ООО «Гарантэнергосервис» (ОАО «Новгородоблэнергосбыт»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» по сечению АО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «Тверьэнергосбыт») – ООО «Гарантэнергосервис» (ОАО «Новгородоблэнергосбыт») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ 30206-94, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ 26035-83, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер базы данных ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт», устройство синхронизации времени (далее – УСВ) УСВ-3, автоматизированное рабочее место персонала (АРМ), программный комплекс (ПК) «Энергосфера», каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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

Первичные 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.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы соответствующего GSM-модема, далее по основному каналу связи стандарта GSM с помощью службы передачи данных GPRS – на сервер базы данных ОП «ТверьАтомЭнер-

гоСбыт», где производится обработка измерительной информации (перевод в именованные величины с учётом постоянной счётчика, умножение на коэффициенты трансформации), сбор, хранение результатов измерений, оформление отчётных документов, а также передача информации всем заинтересованным субъектам в рамках согласованного регламента.

Передача информации в ПАК ОАО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ и другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни. Источником сигналов точного времени для сервера базы данных ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» служит УСВ-3, синхронизирующим часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника. Пределы допускаемой абсолютной погрешности временного положения фронта синхросигнала 1 Гц относительно шкалы времени UTC и UTC(SU) для УСВ-3 ± 100 мкс.

Сравнение показаний часов сервера базы данных ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» и УСВ-3 происходит с цикличностью один раз в час, независимо от величины расхождения показаний часов сервера базы данных ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» и УСВ-3.

Сравнение показаний часов счетчиков и сервера базы данных ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» происходит один раз в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков и сервера базы данных ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и сервера опроса ± 2 с, но не чаще 1 раза в сутки.

Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера» версии 7.1, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программным средством ПК «Энергосфера».

Таблица 1 — Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	Pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	6c38ccdd09ca8f92d6f96ac33d157a0e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» по сечению АО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «Тверьэнергосбыт») – ООО «Гарантэнергосервис» (ОАО «Новгородоблэнергосбыт») и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Номер точки изме- рений на од- ноли- нейной схеме	Наимено- вание точ- ки измере- ний	Измерительные компоненты				Вид элек- тро- энер- гии	Метрологиче- ские характе- ристики ИК*	
			ТТ	ТН	Счетчик электриче- ской энер- гии	Сервер		Основ- ная по- греш- ность, %	По- греш- ность в рабо- чих ус- ловиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	ПС 110/35/6 "Выползо- во", ВЛ- 110 кВ "Валдай- ская-1"	ТФЗМ-110Б- IУ1 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 28291 Зав. № 27791 Зав. № 27773	НКФ-110- 57У1 Кл.т. 0,5 110000: $\sqrt{3}/100$: $\sqrt{3}$ Зав. № 9701 Зав. № 9737 Зав. № 9707	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 109054087	HP Pro- liant DL320e Gen8v2 Зав. №CZ152 002KG	ак- тив- ная реак- тив- ная	$\pm 1,3$ $\pm 2,5$	$\pm 3,2$ $\pm 5,2$
2	2	ПС 110/35/6 кВ "Выползо- во", ОВ- 110 кВ	ТВИ-110 Кл.т. 0,5 300/1 Зав. № 61 Зав. № 62 Зав. № 63	НКФ-110- 57У1 Кл.т. 0,5 110000: $\sqrt{3}/100$: $\sqrt{3}$ Зав. № 942285 Зав. № 971594 Зав. № 952834 НКФ-110- 57У1 Кл.т. 0,5 110000: $\sqrt{3}/100$: $\sqrt{3}$ Зав. № 9701 Зав. № 9737 Зав. № 9707	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 Зав. № 0109053019		ак- тив- ная реак- тив- ная	$\pm 1,1$ $\pm 2,3$	$\pm 3,0$ $\pm 4,6$
3	3	ПС 110/35/6 "Выползо- во", ЗРУ-6 кВ, яч. № 3, ВЛ-6 кВ "Валдай-1"	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 32432 Зав. № 32433	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 78941	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 Зав. № 0109053074		ак- тив- ная реак- тив- ная	$\pm 1,1$ $\pm 2,3$	$\pm 3,0$ $\pm 4,6$

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	4	ПС 110/35/6 "Выползово", ЗРУ-6 кВ, яч. № 11, ВЛ-6 кВ "ДЭУ"	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 32477 Зав. № 32478	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 51213	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 Зав. № 0109052150	HP Pro- liant DL320e Gen8v2 Зав. №CZ152 002KG	ак- тив- ная	± 1,1	± 3,0
							реак- тив- ная	± 2,3	± 4,6
5	5	ПС 110/35/6 "Выползово", ОРУ- 35 кВ, ВЛ- 35 кВ "ЛЭП №2"	ТФН-35М Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 5778 Зав. № 1750	НТМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Зав. № 517	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 Зав. № 0109052214		ак- тив- ная	± 1,1	± 3,0
							реак- тив- ная	± 2,3	± 4,6
6	6	ПС 35/10 кВ "Наса- кино", КРУН 10 кВ, яч. №2, ВЛ-10 кВ "Валдай"	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 30/5 Зав. № 34432 Зав. № 34433 Зав. № 34434	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 815	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 Зав. № 0109067137	ак- тив- ная	± 1,1	± 3,0	
						реак- тив- ная	± 2,3	± 4,6	
7	8	ПС 110/35/10 "Труд", ВЛ-110 кВ "Труд- Елисеево"	ТФНД-110М Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 15 Зав. № 1661 Зав. № 49	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000:√3/100 :√3 Зав. № 952996 Зав. № 952841 Зав. № 952831	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109052102	ак- тив- ная	± 1,3	± 3,2	
						реак- тив- ная	± 2,5	± 5,2	

*Примечания

1 В качестве характеристик погрешности указаны границы интервала (соответствующие вероятности 0,95) относительной погрешности измерения активной и реактивной электроэнергии и средней мощности на интервале усреднения 0,5 ч.

2 Основная погрешность рассчитана для следующих условий:

- параметры сети: напряжение (0,95 – 1,05) Ун; ток (1,0 – 1,2) Ин; $\cos \varphi = 0,9_{\text{инд.}}$; частота (50 ± 0,2) Гц;

- температура окружающей среды: (23 ± 2) °С.

3 Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения (0,9 – 1,1)Ун₁; диапазон силы первичного тока (0,01 (0,05) – 1,2)Ин₁; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) 0,5 – 1,0 (0,5 – 0,87); частота (50 ± 0,2) Гц;

- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40 °С;

- относительная влажность воздуха не более 98 % при плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Для счетчиков электрической энергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения $(0,9 - 1,1)U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока $(0,01 - 1,2)I_{н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) 0,5 – 1,0 (0,5 – 0,87); частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения не более 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при плюс 30 °С;
- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

4 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $5 \% I_{ном} \cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 35 °С.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена сервера на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

6 Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- УСВ-3 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 45000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- сервер HP Proliant DL320e Gen8 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 64\,067$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 0,5$ часа.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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 сервера:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере;

- пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- Защищённость применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера.
 - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика электрической энергии;
 - сервера.
- Возможность коррекции времени в:
- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
 - ИВК (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:
- о состоянии средств измерений;
 - о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:
- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
 - сбора 30 мин (функция автоматизирована).
- Глубина хранения информации:
- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 111 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
 - сервер – 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) ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» по сечению АО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «Тверьэнергосбыт») – ООО «Гарантэнергосервис» (ОАО «Новгородоблэнергосбыт») типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента	Тип компонента	№ Госреестра	Количество
1	2	3	4
Трансформаторы тока	ТФЗМ-110Б	26422-04	3
Трансформаторы тока измерительные	ТВИ-110	30559-05	3
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	1276-59	5
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	1856-63	2
Трансформаторы тока	ТФН-35М	3690-73	2
Трансформаторы тока измерительные	ТФНД-110М	2793-71	3
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	1188-58	9
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	380-49	2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-35 УХЛ1	19813-00	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	831-69	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	7
Устройств синхронизации времени	УСВ-3	51644-12	1
Сервер базы данных	HP Proliant DL320e Gen8v2	—	1
Методика поверки	—	—	1
Паспорт-формуляр	—	—	1
Руководство по эксплуатации	—	—	1

Поверка

осуществляется по документу МП 61490-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» по сечению АО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «Тверьэнергосбыт») – ООО «Гарантэнергосервис» (ОАО «Новгородоблэнергосбыт»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 24 июня 2015 г.

Средства поверки измерительных компонентов:

- средства поверки ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- средства поверки ТН по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки» ИЛГШ.411151.124 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- устройство синхронизации времени УСВ-3 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки ВЛСТ 240.00.000 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 г.

Перечень основных средств поверки:

- 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;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» по сечению АО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «Тверьэнергосбыт») – ООО «Гарантэнергосервис» (ОАО «Новгородоблэнергосбыт»)

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.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоСнабСтройСервис»
(ООО «ЭнергоСнабСтройСервис»)

Юридический адрес: 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, дом 4А, офис 204

ИНН 7706292301

Тел/факс: +7 (4922) 42-46-09/ 42-44-93

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго»

(ООО «Альфа-Энерго»)

Юридический адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, 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

С.С. Голубев

М.п. «___»_____2015 г.