

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АрхоблЭнерго»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АрхоблЭнерго» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, 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.

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

Первый 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;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер ОАО «АрхоблЭнерго» (далее по тексту – сервер АИИС КУЭ), устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие основные задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 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 заинтересованным организациям;
- 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 передачу журналов событий счетчиков.

Принцип действия

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, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W , кВт·ч, Q , квар·ч) передаются в целых числах.

Сервер АИИС КУЭ с периодичностью один раз в сутки опрашивает счетчики и считывает с них 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, параметры электросети, а также журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных.

Для ИИК 1 - 6 опрос производится по выделенной волоконно-оптической линии связи (ВОЛС), для ИИК 7, 8 - по ВОЛС и GSM-каналу связи.

Сервер АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АРМ, установленный в центре сбора и обработки информации (ЦСОИ) ОАО «АрхоблЭнерго», считывает данные об энергопотреблении с сервера АИИС КУЭ по сети Ethernet.

АИИС КУЭ ОАО «АрхоблЭнерго» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков, сервера АИИС КУЭ. В качестве УСВ используются NTP-серверы точного времени, к которым по сети Internet обращается сервер АИИС КУЭ ОАО «АрхоблЭнерго».

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и NTP-сервера происходит один раз в час. Синхронизация осуществляется независимо от расхождения показаний часов сервера АИИС КУЭ и NTP-сервера.

Сравнение показаний часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в сутки, синхронизация осуществляется независимо от показаний часов счетчика и сервера АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Метрологически значимая часть ПО
Идентификационное наименование ПО	ПО «Астра-Электроучет»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	06.01.0001
Цифровой идентификатор ПО (по CRC32)	6592ACC5
Другие идентификационные данные (если имеются)	AsendReciev ByteLibrary.dll

ПО «Астра-Электроучет» 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 ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК АИИС КУЭ				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИБК	
1	ДЭС Каменка, РУ-3 кВ, ячейка № 2	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 51898 Зав. № 97413 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т. 0,5 3000/100 Зав. № 58 Госреестр № 831-53	Меркурий 230 ART-00 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 13134384 Госреестр № 23345-07	Сервер ОАО «АрхолбЭнерго»	Активная Реактивная
2	ДЭС Каменка, РУ-3 кВ, ячейка № 3	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 51853 Зав. № 2556 Госреестр № 1276-59		Меркурий 230 ART-00 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 13134383 Госреестр № 23345-07		Активная Реактивная
3	ДЭС Каменка, РУ-3 кВ, ячейка № 4	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 52907 Зав. № 51860 Госреестр № 1276-59		Меркурий 230 ART-00 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 13134354 Госреестр № 23345-07		Активная Реактивная
4	ДЭС Каменка, РУ-3 кВ, ячейка № 12	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 46497 Зав. № 46481 Госреестр № 1276-59		Меркурий 230 ART-00 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 13134379 Госреестр № 23345-07		Активная Реактивная
5	ДЭС Каменка, РУ-3 кВ, ячейка № 5	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 5976 Зав. № 5979 Госреестр № 22192-01	НТМИ-6 кл.т. 0,5 3000/100 Зав. № 47 Госреестр № 831-53	Меркурий 230 ART-00 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 15723989 Госреестр № 23345-07		Активная Реактивная
6	ДЭС Каменка, РУ-3 кВ, ячейка № 10	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 5980 Зав. № 6292 Госреестр № 22192-01		Меркурий 230 ART-00 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 15718403 Госреестр № 23345-07		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

7	Насосная станция, ЩСН № 2 - 0,4 кВ, ячейка №3	ТТЭ кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 09210 Зав. № 09196 Зав. № 09188 Госреестр № 32501-08	-	Меркурий 230 ART-03 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 13066160 Госреестр № 23345-07	Сервер ОАО «АрхолЭнерго»	Активная Реактивная
8	ПКУ-С-10 кВ, опора № 60 ВЛ-10 кВ «Новолавела-Сура»	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 50/5 Зав. № 15190 Зав. № 15175 Госреестр № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 02742 Зав. № 02740 Зав. № 02747 Госреестр № 51676-12	Меркурий 230 ART-00 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 21754035 Госреестр № 23345-07		Активная Реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

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

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

Примечания:

1. Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. 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 $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение переменного тока питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила переменного тока от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С 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 52425-2005;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик Меркурий 230 – среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ 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, 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);
 - сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики Меркурий 230 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 85 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10	8
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	4
Трансформатор тока	ТТЭ	3
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	Меркурий 230 ART-00	7
	Меркурий 230 ART-03	1
GSM-модем	IRZ MC52i	3
Конвертер RS-485/Ethernet	Моха 5150	1
Конвертер FO/Ethernet	SNR-1000A-WDM-20	2
Коммутатор	ASUS 24 /100/1000	1
Коммутатор	D-link DES-3200-28	1
Сервер ОАО «АрхоблЭнерго»	Asus P5M2	1
Методика поверки	РТ-МП-2967-500-2016	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.370 ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2967-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АрхоблЭнерго». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в феврале 2016 г.

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

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков Меркурий 230 - по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 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.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АрхоблЭнерго». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 0041/2015-01.00324-2011 от 23.12.2015

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АрхоблЭнерго»

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.

Изготовитель

ООО «ЭнергоСнабСтройПроект»

ИНН 3329033950

Адрес (юридический): 600000 г.Владимир, ул. Большая Московская, д.22а

Адрес (почтовый): 600021, г.Владимир, ул.Мира, д.4а, офис №3

Телефон: (4922) 33-81-51, 34-67-26

Факс: (4922) 42-44-93

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.

«___» _____ 2016 г.