

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Архэнергосбыт» (далее по тексту - АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного приема, хранения и обработки данных об измерениях активной и реактивной электроэнергии, полученных от смежных АИИС КУЭ контрагентов, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС» в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

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

1-ый уровень – 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 – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер ОАО «Архэнергосбыт», устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ ИВК представляет собой персональный компьютер с операционной системой Windows, на котором установлено программное обеспечение (ПО) «ES-Энергия БД», подключённый к сети Ethernet.

АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт» решает следующие основные задачи:

- измерение 30-минутных приращение активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений по заданным критериям (первичной информации, рассчитанной, замещенной и т. д.) в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- прием и обработка данных смежных АИИС КУЭ (30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии по точкам измерений, входящим в сечения коммерческого

учета с ОАО «Архэнергосбыт», данных о состоянии соответствующих средств измерений);

- формирование актов учета перетоков и интегральных актов электроэнергии (направляемых в коммерческому оператору оптового рынка) по сечениям между ОАО «Архэнергосбыт» и смежными субъектами оптового рынка электроэнергии и мощности;
- формирование актов учета перетоков в XML формате макетов 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах;
- передача результатов измерений в организации – участники оптового рынка электроэнергии;
- 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 ОАО «Архэнергосбыт»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт»;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт» (коррекция часов АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт»);
- ведение и передача журналов событий компонентов АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт».

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 передаются в целых числах кВт·ч (кВар·ч).

УСПД, установленное на ПС «Савватия», один раз в 30 минут по проводным линиям связи, опрашивает счетчик, также в нем осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчике коэффициенты трансформации выбраны равные 1, так как это позволяет производить замену вышедших из строя приборов учета без их предварительного конфигурирования) и хранение измерительной информации.

Сервер, установленный в центре сбора и обработки данных (ЦСОИ) ОАО «Архэнергосбыт», с периодичностью один раз в сутки по GSM-каналу опрашивает УСПД и считывает с него 30-минутный профиль мощности и журналы событий за сутки, осуществляет формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации по каналам связи Internet в ОАО «АТС» и смежным субъектам ОРЭМ в соответствии с требованиями регламентов ОРЭМ. Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server).

Обмен данными между смежными АИИС КУЭ и АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт» производится по электронной почте через сеть Internet в виде макетов XML формата.

Наименования смежных АИИС КУЭ, с которыми взаимодействует АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт», приведены в Таблице 1.

Таблица 1.

№ СИ	Наименование средств измерений утвержденного типа	№ в Госреестре
1	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 110-35 кВ ОАО «Кировэнерго» АИИС КУЭ КЭ	34874-07
2	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и подсистема присоединений малой мощности ГУ ОАО "ТГК-2" по Архангельской области	35229-07
3	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Архэнерго»	36510-07
4	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Вологдаэнерго»	40338-09
5	Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии Филиала ОАО «МРСК Северо-Запада» «Комиэнерго»	40954-09
6	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ «Вельск» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вельск»	45586-10
7	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Шалакуша» Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Архангельской области	46884-11
8	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Коноша» Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Архангельской области	46885-11
9	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Малощуйка» Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Архангельской области	46886-11
10	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Мудьюга» Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Архангельской области	46887-11
11	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Няндом» Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Архангельской области	46888-11
12	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Плесецкая» Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Архангельской области	46891-11

Сервер АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт» при помощи ПО «ES-Энергия БД» осуществляет прием, обработку полученной измерительной информации, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УССВ, счетчика, УСПД, сервера. В качестве УССВ используется NTP-

сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ», к которому через сеть передачи данных подключен сервер ОАО «Архэнергосбыт».

Сравнение показаний часов сервера ОАО «Архэнергосбыт» и NTP-сервера происходит один раз в час. Синхронизация осуществляется независимо от расхождения показаний часов сервера ОАО «Архэнергосбыт» и NTP-сервера.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера АИИС КУЭ происходит один раз в сутки, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и сервера ОАО «Архэнергосбыт» на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчика и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

Программные средства АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт» содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «ES-Энергия БД».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт» приведён в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «ES-Энергия»	Модуль регистрации счётчиков в системе опроса	_ISREG32.DLL	Версия 5.5.18.0	C3A95647E4AA8A444B223D58E097412D	MD5
	драйвер формирования отчётов в формате xml	EsDataXml.dll		171B8F63BE25D4A086A5BA2ED5D84A53	
	драйверы работы с БД	Ascue.dll		17D3BBA65DD45FAB11FE39B71624A115	
		Pl_A2.dll		50C0716B73DF2F848D41168FDB57AB4D	

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт» приведен в Таблице 3.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт» приведены в Таблице 4.

Таблица 3

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК	
1	ПС «Савватия» ввод ВЛ-110 «Савватия-Сулоловка-Луза»	ТФНД-110М Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 9280 Зав. № 1164 Зав. № 1313 Госреестр № 2793-88	НКФ-110 Кл. т 0,5 110000/√3/ 100/√3 Зав. № 15820 Зав. № 15760 Зав. № 15784 Госреестр № 14205-94	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т 0,5S/1 Зав.№ 06362272 Госреестр № 31857-06	RTU-325 Зав.№ 002267 Госреестр № 19495-03	DEPO Storm 3300K4	Активная Реактивная

Таблица 4

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации δ, %		
		$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1 (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
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации δ, %		
		$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1 (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

Ход часов компонентов АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт» 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 ОАО «Архэнергосбыт»:
 - 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 плюс 15 до плюс 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.

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 26035-83;

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 3. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт» измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД RTU-325 – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика электроэнергии $T_v \leq 2$ 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 ОАО «Архэнергосбыт» 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, 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);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик Альфа А1800 тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 172 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 - 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 ОАО «Архэнергосбыт» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Архэнергосбыт»

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	ТФНД-110М	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110	3
Электросчетчик	A1805RAL-P4GB-DW-4	1
УСПД	RTU-325	1
Коммутатор	3Com SuperStack 3 Switch 5500 model 5528-SI	1
Маршрутизатор	Cisco Model 1721	1
Сервер ОАО «Архэнергосбыт»	DEPO Storm 3300K4	1
Источник бесперебойного питания	PowerWare 9390-BAT10-S-200	1
Методика поверки	МП 1653/550-2013	1
Формуляр	ЭССО.411711.АИИС. 960.ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1653/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Архэнергосбыт». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» сентябре 2013 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчика электроэнергии Альфа А1800 - по методике поверки МП-2203-0042-2006, утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Менделеева» в 2006 г.;
- RTU-325 – по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учёта электрo-энергии на основе УСПД RTU-300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2003 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- 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 «Архэнергосбыт»». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № № 0217/2013-01.00324-2011 от 12 июня 2013 г.

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

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 Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ЭнергоСнабСтройПроект»

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 «Российский центр испытаний и сертификации – Москва» (ФБУ «Ростест-Москва»)

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

«____» _____ 2013 г.