

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, каналобразующих 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 «Малашуйка» 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 «Няндома» 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-Суоловка-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 | А1805RAL- 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 Тв ≤ 2 часа;
- для УСПД Тв ≤ 2 часа;
- для сервера Тв ≤ 1 час;
- для компьютера АРМ Тв ≤ 1 час;
- для модема Тв ≤ 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 электрэнергии 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.