

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оборонэнергосбыт» по Вологодской области (ГТП Шексна)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оборонэнергосбыт» по Вологодской области (ГТП Шексна) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, 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 построенная на основе ИИС «Пирамида» (Госреестр № 21906-11), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

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

1-ый уровень – включает в себя 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 (ИВК), включает в себя сервер сбора данных (ССД) регионального отделения ОАО «Оборонэнергосбыт», основной и резервный серверы баз данных (СБД) ОАО «Оборонэнергосбыт», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2 (Госреестр № 41681-09), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ оператора представляет собой персональный компьютер, на котором установлена клиентская часть программного обеспечения (ПО) «Пирамида 2000. АРМ». АРМ по ЛВС предприятия связано с сервером, на котором установлено ПО «Пирамида 2000. Сервер». Для этого в настройках ПО «Пирамида 2000. АРМ» указывается IP-адрес сервера.

В качестве ССД используется сервер HP ProLiant DL180G6, установленный в региональном отделении ОАО «Оборонэнергосбыт». В качестве СБД используются серверы SuperMicro 6026T – NTR + (825 - 7). СБД установлены в центре сбора и обработки информации (ЦСОИ) ОАО «Оборонэнергосбыт».

АИИС КУЭ решает следующие 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 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;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача 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.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи и далее через коммутаторы С-1.02 поступает на ССД. ССД при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации на СБД ОАО «Оборонэнергосбыт» посредством межмашинного обмена, через распределенную вычислительную сеть ОАО «Оборонэнергосбыт» (основной канал), либо по электронной почте (резервный канал) путем отправки файла с данными, оформленными в соответствии с протоколом ПО «Пирамида». СБД ОАО «Оборонэнергосбыт» осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят часы устройства синхронизации времени УСВ-2, ССД регионального отделения ОАО «Оборонэнергосбыт», СБД ОАО «Оборонэнергосбыт» и счетчиков. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В состав УСВ-2 входят GPS-приемники, что обеспечивает ход часов УСВ-2 не более $\pm 0,35$ с/сут.

Сравнение показаний часов УСВ-2 и СБД ОАО «Оборонэнергосбыт» осуществляется один раз в час. Синхронизация часов УСВ-2 и СБД ОАО «Оборонэнергосбыт» осуществляется один раз в час вне зависимости от величины расхождения показаний часов УСВ-2 и СБД ОАО «Оборонэнергосбыт».

Сравнение показаний часов УСВ-2 и ССД регионального отделения ОАО «Оборонэнергосбыт» осуществляется один раз в час. Синхронизация часов УСВ-2 и сервера регионального отделения ОАО «Оборонэнергосбыт» осуществляется один раз в час вне зависимости от величины расхождения показаний часов УСВ-2 и ССД регионального отделения ОАО «Оборонэнергосбыт».

Сравнение показаний часов счетчиков и ССД регионального отделения ОАО «Оборонэнергосбыт» осуществляется один раз в сутки, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и сервера регионального отделения ОАО «Оборонэнергосбыт» на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программы указанные в таблице 1. «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами «Пирамида 2000».

Таблица 1

| 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 «Пирамида 2000» | модуль, объединяющий драйвера счетчиков | BLD.dll | Версия 8 | 58a40087ad0713aaa6668df25428eff7 | MD5 |
| | драйвер кэширования ввода данных | cachect.dll | | 7542c987fb7603c9853c9a1110f6009d | |
| | драйвер опроса счетчика СЭТ 4ТМ | Re-gEvSet4tm.dll | | 3f0d215fc617e3d8898099991c59d967 | |
| | драйвера кэширования и опроса данных контроллеров | cache1.dll | | b436dfc978711f46db31bdb33f88e2bb | |
| | | cacheS10.dll | | 6802cbdeda81efea2b17145ff122ef00 | |
| | | sicons10.dll | | 4b0ea7c3e50a73099fc9908fc785cb45 | |
| | | sicons50.dll | | 8d26c4d519704b0bc075e73fD1b72118 | |
| | драйвер работы с COM-портом | comrs232.dll | | bec2e3615b5f50f2f945abc858f54aaf | |
| | драйвер работы с БД | dbd.dll | | fe05715defeec25e062245268ea0916a | |
| | библиотеки доступа к серверу событий | ESClient_ex.dll | | 27c46d43bllca3920cf2434381239d5d | |
| | | filemap.dll | | C8b9bb71f9faf2077464df5bbd2fc8e | |
| | библиотека проверки прав пользователя при | plogin.dll | | 40c10e827a64895c327e018d12f75181 | |

ПО ИВК «Пирамида» не влияет 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 | Наименование объекта | Состав измерительного канала | | | | Вид электро-энергии |
|-------|---|---|---|---|--|------------------------|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счётчик электрической энергии | Сервер | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | ПС Лесная 35/10 кВ, РУ-10 кВ, Т-1 ввод 10 кВ | ТПЛ-10-М кл. т 0,5 Ктт =200/5 Зав. № 5531; 5530; 5532 Госреестр № 22192-07 | НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн =10000/100 Зав. № 260 Госреестр № 831-53 | Меркурий 230 ART-00 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 09343255 Госреестр 23345-07 | HP ProLiant DL180G6* Зав. № CZJ23605QQ | активная реактивная |
| 2 | ПС Лесная 35/10 кВ, РУ-10 кВ, Т-2 ввод 10 кВ | ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт =200/5 Зав. № 42134; 10775 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн =10000/100 Зав. № 3088 Госреестр № 831-53 | Меркурий 230 ART-00 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 09343214 Госреестр 23345-07 | | активная реактивная |
| 3 | ПКУ на оп. 1 отпайки ВЛ-10 кВ "Поселок" от яч. 10 ПС Чебсара 35/10 кВ | ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт =40/5 Зав. № 3586; 3584; 3585 Госреестр № 25433-08 | ЗНОЛ.06 кл. т 0,5 Ктн = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 480; 483; 482 Госреестр № 3344-08 | Меркурий 230 ART-00 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 04410781 Госреестр 23345-07 | | 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 - 2 (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 |
| 3 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S) | 1,0 | ±2,4 | ±1,7 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,9 | ±2,8 | ±1,9 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,8 | ±3,3 | ±2,2 | ±1,9 | ±1,9 |
| | 0,7 | ±3,9 | ±2,5 | ±2,1 | ±2,1 |
| | 0,5 | ±5,6 | ±3,4 | ±2,7 | ±2,7 |
| Номер ИИК | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной 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 - 2 (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 |
| 3 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0) | 0,9 | ±6,7 | ±5,0 | ±4,2 | ±4,2 |
| | 0,8 | ±6,6 | ±4,3 | ±3,8 | ±3,8 |
| | 0,7 | ±6,6 | ±4,0 | ±3,6 | ±3,6 |
| | 0,5 | ±6,6 | ±3,7 | ±3,4 | ±3,4 |

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

Примечания:

1. Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ 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 $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $0,01 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК № 3, от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК № 1 – 2;
 - 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 Р 52425-2005;
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 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии Меркурий 230 – среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов;
- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 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, УССВ, 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 электроэнергии Меркурий 230 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 85 суток;
- 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. |
|--|-------------------------------|------|
| Трансформатор тока | ТПЛ-10-М | 3 |
| Трансформатор тока | ТПЛ-10 | 2 |
| Трансформатор тока | ТЛО-10 | 3 |
| Трансформатор напряжения | НТМИ-10 | 2 |
| Трансформатор напряжения | ЗНОЛ.06 | 3 |
| Счётчик | Меркурий 230 ART-00 | 3 |
| Коммуникатор | С-1.02 | 2 |
| Сервер регионального отделения ОАО «Оборон-энергосбыт» | HP ProLiant DL180G6 | 1 |
| Устройство синхронизации системного времени | УСВ-2 | 3 |
| Сервер портов RS-232 | Moxa NPort 5410 | 1 |
| GSM Модем | Teleofis RX100-R | 1 |
| Источник бесперебойного питания | APC Smart-UPS 1000 RM | 1 |
| Сервер БД ОАО «Оборонэнергосбыт» | SuperMicro 6026T-NTR+ (825-7) | 2 |
| GSM Модем | Cinterion MC35i | 2 |
| Коммутатор | 3Com 2952-SFP Plus | 2 |
| Источник бесперебойного питания | APC Smart-UPS 3000 RM | 2 |
| Методика поверки | МП 1652/550-2013 | 1 |
| Паспорт-формуляр | ЭССО.411711.АИИС.822 ПФ | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 1652/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оборонэнергосбыт» по Вологодской области (ГТП Шексна). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июле 2013 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков электроэнергии Меркурий 230 - по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- ИИС «Пирамида» - по документу «Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида». Методика поверки» ВЛСТ 150.00.000 И1, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- УСВ-2 – по документу «ВЛСТ 237.00.000И1», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2009 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 (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оборонэнергосбыт» по Вологодской области (ГТП Шексна)». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0194/2012-01.00324-2011 от 22.10.2012 г.;

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнергосбыт» по Вологодской области (ГТП Шексна)

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.

7 ГОСТ Р 52425-2005 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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ЭнергоСнабСтройСервис»

Адрес (юридический): 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204

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»).

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.

«____» _____ 2013 г.