

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Воронежская энергосбытовая компания»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Воронежская энергосбытовая компания» (далее по тексту - АИИС КУЭ) ОАО «Воронежская энергосбытовая компания») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, 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», ОАО «СО ЕЭС» и прочим 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 двух уровней:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональный счетчик активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчик), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) состоит из центра сбора и обработки данных (ЦСОИ) АИИС КУЭ ОАО «Воронежская энергосбытовая компания», реализованный на базе сервера сбора, хранения и обработки данных (далее по тексту – сервер АИИС КУЭ), устройства синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-1 (Госреестр № 28716-05), автоматизированного рабочего места администратора (АРМ ИВК). На сервере установлено программное обеспечение (далее – ПО) «Альфа-Центр» (ИВК «Альфа-Центр» Госреестр № 44595-10).

АРМ ИВК представляет собой персональный компьютер с операционной системой Windows, на котором установлена клиентская часть ПО «Альфа-Центр» подключённый к сети Ethernet.

АИИС КУЭ 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 «Воронежская энергосбытовая компания», данных о состоянии соответствующих средств измерений);

- формирование актов учета перетоков и интегральных актов электроэнергии (направляемых коммерческому оператору оптового рынка) по сечениям между ОАО «Воронежская энергосбытовая компания» и смежными субъектами оптового рынка электроэнергии и мощности;
- формирование отчетов в форматах XML 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах;
- передача результатов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным участникам 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 «Воронежская энергосбытовая компания»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция часов АИИС КУЭ);
- ведение и передача журналов событий компонентов АИИС КУЭ.

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 московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч (кВар·ч).

Цифровой сигнал с выхода счетчика по линиям связи и далее через GSM-модем поступает на сервер АИИС КУЭ. Сервер АИИС КУЭ при помощи 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 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 «Воронежская энергосбытовая компания» производится по электронной почте через сеть Internet в виде макетов в формате XML.

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

Таблица 1.

| № СИ | Наименование средств измерений утвержденного типа | № в Госреестре |
|------|---|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | АИИС КУЭ ЭЛМАШ-01 | 29039-05 |
| 2. | АИИС КУЭ АМТЕЛ-01 | 29281-05 |
| 3. | АИИС КУЭ «172 ЦАРЗ» | 30391-05 |
| 4. | АИИС КУЭ НВАЭС УТЭСК-01 | 31446-06 |

| | | |
|----|--|----------|
| 5. | АИИС КУЭ ОАО «Воронежская генерирующая компания» АИИС ВГК-01 | 32430-06 |
|----|--|----------|

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 |
|-----|--|----------|
| 6. | АИИС КУЭ ОАО «Минудобрения» | 33569-06 |
| 7. | АИИС КУЭ МУП «Борисоглебская горэлектросеть» | 35436-07 |
| 8. | АИИС КУЭ ОАО «ВАСО» | 36311-07 |
| 9. | АИИС КУЭ ОАО «Рудгормаш» | 36816-08 |
| 10. | АИИС КУЭ ОАО «Павловскгранит» | 38867-08 |
| 11. | АИИС КУЭ филиала ООО «Бунге СНГ» в Колодезном | 39881-08 |
| 12. | АИИС КУЭ ЗАО «Янтарь» | 40484-09 |
| 13. | АИИС КУЭ Филиала ООО «РАСКО» «Воронежский стеклотарный завод» | 40959-09 |
| 14. | АИИС КУЭ ЗАО «Корпорация «ГРИНН» | 44129-10 |
| 15. | АИИС КУЭ ООО «Метро КЭШ энд КЕРРИ» – Воронеж | 44221-10 |
| 16. | АИИС КУЭ ОАО «Воронежсинтезкаучук» | 44926-10 |
| 17. | АИИС КУЭ ООО «Витекс» | 47078-11 |
| 18. | АИИС КУЭ тяговых подстанций Юго-Восточной ЖД филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Воронежской области | 47810-11 |
| 19. | Каналы информационно-измерительные АИИС ВГК-01 | 48136-11 |
| 20. | АИИС КУЭ тяговых подстанций Юго-Восточной ЖД филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Саратовской области | 48297-11 |
| 21. | АИИС КУЭ ООО "АВА-трейд" с Изменением №1 | 48004-12 |
| 22. | АИИС КУЭ ОАО «Электросигнал» | 50114-12 |
| 23. | АИИС КУЭ «ВКЗ» | 50473-12 |
| 24. | АИИС КУЭ ОРЭ Филиала ОАО «МРСК Центра» - «Воронежэнерго» | 50742-12 |
| 25. | АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнергосбыт» по Воронежской области (ГТП Восточная, Лискинская) | 51874-12 |
| 26. | АИИС КУЭ филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция» | 53389-13 |

Серверное оборудование АИИС КУЭ ОАО «Воронежская энергосбытовая компания» при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет прием, обработку полученной измерительной информации, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации путем межсерверного обмена в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ ОАО «Воронежская энергосбытовая компания» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УССВ, счетчиков, сервера АИИС КУЭ. В качестве УССВ используется устройство УСВ-1. УСВ-1 осуществляет прием сигналов точного времени от GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСВ-1 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется независимо от показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСВ-1.

Сравнение показаний часов счетчика и сервера АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и сервера АИИС КУЭ на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

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

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ 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 «Альфа-Центр» | Программа – планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe) | Amrserver.exe | AC_SE №50091570 | C58841F212EBBF2196C044 9459A83090 | MD5 |
| | драйвер ручного опроса счетчиков | Amrc.exe | | A33FD8C19B167375F70C60 7367164022 | |
| | драйвер автоматического опроса счетчиков | Amra.exe | | 741399FDEB35D94DA7818 B70BCC85BDD | |
| | драйвер работы с БД | Cdbora2.dll | | DF4533DF5AA8244B7FB63 F67563E5136 | |
| | Библиотека шифрования пароля счетчиков | encryptdll.dll | | 0939CE05295FBCBBBA400 EEAE8D0572C | |
| | библиотека сообщений планировщика опросов | alphamess.dll | | B8C331ABB5E34444170EEE 9317D635CD | |

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 3.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 4.

Таблица 3

| № ИИК | Диспетчерское наименование ИИК | Состав ИИК | | | | Вид электро-энергии |
|-------|--------------------------------|---|--|--|--|---------------------|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счётчик электрической энергии | ИВК | |
| 1 | ВЛ-110 кВ Народное-Шпикулово | ТФНД-110М Кл.т. 0,5 Ктт= 100/5 ф.А №: 5744 ф.С №: 5858 Госреестр № 2793-71 | НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 ф.А №: 32421 ф.В №: 32420 ф.С №: 32485 Госреестр № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0.2S/0.5 Зав.№ 02052337 Госреестр № 27524-04 | ИВК ОАО «Воронежская энерго-сбытовая компания» | 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; Сч 0,2S) | 1,0 | ±1,9 | ±1,2 | ±1,0 |
| | 0,9 | ±2,4 | ±1,4 | ±1,2 |
| | 0,8 | ±2,9 | ±1,7 | ±1,4 |
| | 0,7 | ±3,6 | ±2,0 | ±1,6 |
| | 0,5 | ±5,5 | ±3,0 | ±2,3 |
| 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; Сч 0,5) | 0,9 | ±6,5 | ±3,6 | ±2,7 |
| | 0,8 | ±4,5 | ±2,5 | ±2,0 |
| | 0,7 | ±3,6 | ±2,1 | ±1,7 |
| | 0,5 | ±2,8 | ±1,7 | ±1,4 |

Ход часов компонентов АИИС КУЭ 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:
 - 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.
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83;
- 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 АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков электроэнергии $T_{в} \leq 2$ часа;
- для сервера $T_{в} \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_{в} \leq 1$ час;
- для модема $T_{в} \leq 1$ 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:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 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 типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в Таблице 5.

Таблица 5

| Наименование | Тип | Количество, шт. |
|-------------------------------|--------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Трансформатор тока | ТФНД-110М | 2 |
| Трансформатор напряжения | НКФ-110-83У1 | 3 |
| Счётчик электрической энергии | СЭТ-4ТМ.03 | 1 |
| Модем | МС52i | 1 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|---|------------------------------|---|
| Сервер | AQUARIUS SERVER R-50 D-50 | 1 |
| Источник бесперебойного питания | APC SymmetraLX | 1 |
| Устройство синхронизации системного времени | УСВ-1 | 1 |
| Специализированное программное обеспечение | ПО «АльфаЦЕНТР» | 1 |
| Методика поверки | МП 1635/550-2013 | 1 |
| Формуляр – паспорт | 08.2013-ВСК-АУ.ФО-ПС | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 1635/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Воронежская энергосбытовая компания». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 30 августа 2013 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004;
- ИВК «Альфа-Центр» - по документу ДЯИМ.466453.007 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 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

Метод измерений изложен в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Воронежская энергосбытовая компания». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1292/550–01.00229 – 2013 от 30 августа 2013 г.

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

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ОАО «Воронежская энергосбытовая компания»
394029, г. Воронеж, ул. Меркулова, 7а
Тел.: (473) 261-87-08

Заявитель

ООО «ПКФ «Тенинтер»
Адрес (юридический): 109202, г. Москва, ул. 3-я Карачаровская, д. 8, корп. 1
Адрес (почтовый): 109444, г. Москва, Ферганская ул., д. 6, стр. 2
Телефон: 8 (495) 788-48-25 Факс: 8 (495) 788-48-25

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.
117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11
Факс (499) 124-99-96

Заместитель
Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«___» _____ 2013 г.