

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Клинцовский автокрановый завод»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Клинцовский автокрановый завод» (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, выполненная 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 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 устройства сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С10 (Госреестр № 15236-03), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя серверы базы данных ОАО «Квадра», ОАО «Оптовая электрическая компания», устройство синхронизации времени (УСВ) УСВ-1 (Госреестр № 28716-05), УСВ-3 (Госреестр № 51644-12), автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- 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);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;

- 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);

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 минут.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством проводных линий связи поступает в УСПД СИКОН С1, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор, хранение и передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ.

Сервер ОАО «Квадра» с периодичностью один раз в сутки опрашивает УСПД и считывает 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки и журналы событий, при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет обработку измерительной информации, хранение, оформление справочных и отчетных документов. В автоматическом режиме, раз в сутки, сервер ОАО «Квадра» передаёт результаты измерений на сервер ОАО «Оптовая электрическая компания» в формате электронного документа XML макета 80020.

Сервер ОАО «Оптовая электрическая компания» осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и по следующую передачу информации всем заинтересованным субъектам в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УССВ, счетчиков, УСПД, серверов базы данных ОАО «Квадра», ОАО «Оптовая электрическая компания». В качестве устройств синхронизации времени используются устройства УСВ-1, УСВ-3 к которым подключены GPS-приемники.

Сравнение показаний часов сервера базы данных ОАО «Оптовая электрическая компания» и УСВ-3 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация сервера базы данных ОАО «Оптовая электрическая компания» и УСВ-3 осуществляется независимо от рас-

хождения показаний часов сервера базы данных ОАО «Оптовая электрическая компания» и УСВ-3.

Сравнение показаний часов сервера базы данных ОАО «Квадра» и УСВ-1 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация сервера базы данных ОАО «Квадра» и УСВ-1 осуществляется независимо от расхождения показаний часов сервера базы данных ОАО «Квадра» и УСВ-1.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера базы данных ОАО «Квадра» происходит при каждом обращении к УСПД, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов УСПД и сервера базы данных ОАО «Квадра» осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и сервера базы данных ОАО «Квадра» на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД 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

| Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---|---------------------------------------|---|---|
| CalcClients.dll | 3 | e55712d0b1b219065d63da949114dae4 | MD5 |
| CalcLeakage.dll | 3 | b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f | MD5 |
| CalcLosses.dll | 3 | d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac | MD5 |
| Metrology.dll | 3 | 52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83 | MD5 |
| ParseBin.dll | 3 | 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 | MD5 |
| ParseIEC.dll | 3 | 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f | MD5 |
| ParseModbus.dll | 3 | c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 | MD5 |
| ParsePiramida.dll | 3 | ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f | MD5 |
| SynchroNSI.dll | 3 | 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 | MD5 |
| VerifyTime.dll | 3 | 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75 | MD5 |

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 ИИК | | | | | Вид электроэнергетики |
|-------|---|---|---|--|--|--|-----------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | ИВКЭ | ИВК | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | ПС Клиновская ТЭЦ 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч. 4 | ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 90942 Зав. № 90850 Госреестр № 1856-63 | НТМИ-6-66 Кл. т 0,5 6000/100 Зав. № 1392 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 03063777 Госреестр № 20175-01 | СИКОНС1 Зав. № 1690 Госреестр № 15236-03 | серверы базы данных | Активная |
| 2 | ПС Клиновская ТЭЦ 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч. 30 | ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 05416 Зав. № 05404 Госреестр № 1856-63 | НТМИ-6-66 Кл. т 0,5 6000/100 Зав. № 8724 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 03063137 Госреестр № 20175-01 | | | Реактивная |
| 3 | ПС Клиновская ТЭЦ 110/35/6 кВ, ГРУ-6 кВ, яч. 6 | ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3483 Зав. № 1912 Госреестр № 1261-02 | ЗНОЛ.06 Кл. т 0,5 6000/√3/ 100/√3 Зав. № 22201 Зав. № 21793 Зав. № 21707 Госреестр № 3344-04 | СЭТ-4ТМ.02 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 11060128 Госреестр № 20175-01 | СИКОНС1 Зав. № 1691 Госреестр № 15236-03 | ОАО «Квадра», ОАО «Оптовая электрическая компания» | 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 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 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 |
| 3 (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, % | | | |
| | | $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1 – 3 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 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:

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 $0,05 I_{ном}$ 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 30206-94, 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 1. 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.02 – среднее время наработки на отказ не менее 55000 часов;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- УСВ-3 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- УСПД СИКОН С10 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ 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 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.

в журнале УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД(функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.02 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 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 типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

| Наименование | Тип | Кол. |
|--------------------------------------|----------------------------|------|
| Трансформатор тока | ТВЛМ-10 | 4 |
| Трансформатор тока | ТПОЛ 10 | 2 |
| Трансформатор напряжения | НТМИ-6-66 | 2 |
| Трансформатор напряжения | ЗНОЛ.06 | 3 |
| Электросчетчик | СЭТ-4ТМ.02 | 3 |
| Устройство сбора и передачи данных | СИКОН С1 | 2 |
| Сервер | ИКМ-Пирамида | 1 |
| Устройство синхронизации времени | УСВ-1 | 1 |
| Модем | Zyxel U336S | 2 |
| Модем | Siemens TC35 | 3 |
| Сервер | HP ProLiant DL320e G8 | 1 |
| Устройство синхронизации времени | УСВ-3 | 1 |
| Асинхронный сервер RS-232 в Ethernet | Моха NPort5410 | 1 |
| Модем | Teleofis RX100-R2 COM GPRS | 2 |
| Методика поверки | МП 1781/550-2013 | 1 |
| Паспорт-формуляр | ЭССО.411711.АИИС.249 ПФ | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 1781/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Клинцовский автокрановый завод». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в декабре 2013 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.02 - по методике поверки ИЛГШ.411152.071 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2001 г.;
- УСПД СИКОН С10 - по методике поверки по методике ВЛСТ 180.00.000 И1, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 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-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;
- УСВ-3 – УСВ-3 – по методике поверки 240 00.000МП утверждённой ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2012 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 «Клинцовский автокрановый завод». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0245/2013-01.00324-2011 от 25.06.2013 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Клинцовский автокрановый завод»

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

ООО «ЭнергоСнабСтройПроект»

Адрес (юридический): 121500, г. Владимир, 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.

«_____» _____ 2014 г.