

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности Санкт-Петербургского монетного двора Гознака

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности Санкт-Петербургского монетного двора Гознака (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами Санкт-Петербургского монетного двора Гознака, сбора, обработки, хранения полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии 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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений данных о состоянии средств измерений со стороны организаций-участников розничного рынка электрической энергии
- 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 единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс точек измерения, включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ),
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН),
- счетчики электрической энергии многофункциональные.

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе RTU325L-E2-512-M2-B2.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий:

- автоматизированное рабочее место АИИС КУЭ Санкт-Петербургского монетного двора Гознака (далее АРМ),
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура),
- программное обеспечение ПО «Альфам ЦЕНТР».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$.

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$.

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводной линии связи поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение полученной информации и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах и обеспечение доступа организациям-участникам розничного рынка электрической энергии к накопленной информации по коммутируемой телефонной линии.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники розничного рынка электрической энергии осуществляется от УСПД по коммутируемым линиям телефонной сети общего пользования (ТФОП) и сети стандарта GSM.

Коррекция часов компонентов АИИС КУЭ производится от системных часов сервера коммерческого учета ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса счетчиков. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера коммерческого учета ОАО «Петербургская сбытовая компания» УСПД и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журналах событий счетчиков, УСПД и Сервера БД АИИС КУЭ. Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электрической энергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректуре.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1

Таблица 1

| № ИК | Наименование присоединения | Тип, технические и метрологические характеристики, стандарт, номер Государственного реестра СИ и заводской номер | | | | Наименование измеряемой величины |
|------|--------------------------------------|---|----|--|---|---|
| | | ТТ | ТН | счетчик | УСПД | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | РП-1759, ГРЩ 0,4 кВ, панель №7 | Т-0,66 УЗ, 600/5; ГОСТ 7746-2001 класс точности 0,5S; Госреестр СИ № 22656-02 зав.№ 029958 зав.№ 029957 зав.№ 027379 | - | «ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4 $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$; $U_{ном} = 3x220/380 В$; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ 30206; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01107017 | RTU 325L-E2- 512-M2-B2 Госреестр СИ № 37288-08 зав.№ 004540 | Активная и реактивная электриче- ская энер- гия и мощ- ность |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---------------------------------------|---|---|--|---|---|
| 2 | РП-1759, ГРЩ 0,4 кВ, панель №14 | Т-0,66 УЗ, 600/5; ГОСТ 7746-2001 класс точности 0,5S; Госреестр СИ № 22656-02 зав.№ 042490 зав.№ 042464 зав.№ 042478 | | «ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4 $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$; $U_{ном} = 3 \times 220/380 В$; класс точности в части активной энер- гии 0,5S ГОСТ 30206; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01107011 | | |
| 3 | РП-1793, РУ 6 кВ, ввод1 | ТПОЛ-10 УЗ, 200/5 ГОСТ 7746-2001 класс точности 0,5S; Госреестр СИ № 1261-02 зав.№ 2746 зав.№ 2747 зав.№ 1137 | НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000 /100; ГОСТ 1983, класс точности 0,5; Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 0438 | «ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4 $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$; $U_{ном} = 3 \times 57,7/100 В$; класс точности в части активной энер- гии 0,5S ГОСТ 30206; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 0107203 | RTU 325L-E2- 512-M2-B2 Госреестр СИ № 37288-08 зав.№ 004540 | Активная и реактивная электриче- ская энер- гия и мощ- ность |
| 4 | РП-1793, РУ 6 кВ, ввод2 | ТПОЛ-10 УЗ, 200/5 ГОСТ 7746-2001 класс точности 0,5S; Госреестр СИ № 1261-02 зав.№ 2101 зав.№ 2099 зав.№ 2100 | НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000 /100; ГОСТ 1983, класс точности 0,5; Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 0411 | «ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4 $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$; $U_{ном} = 3 \times 57,7/100 В$; класс точности в части активной энер- гии 0,5S ГОСТ 30206; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 0107008 | | |

Примечание:

Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Альфа ЦЕНТР».

ПО «Альфа ЦЕНТР» осуществляет автоматический параллельный опрос счетчиков электрической энергии с использованием различных типов каналов связи и коммуникационного оборудования, расчет электрической энергии с учетом временных зон, нахождение максимумов мощности для каждой временной (тарифной) зоны, представление данных для анализа в табличном и графическом виде.

ПО «Альфа ЦЕНТР» внесено в Государственный реестр средств измерений РФ в составе комплексов измерительно-вычислительных для учета электрической энергии «Альфа ЦЕНТР» под № 44595-10.

Уровень защиты ПО «Альфа ЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО «Альфа ЦЕНТР» приведены в табл. 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 | 3.16.2.0 | 350FEA312941B2C2E00A590FB617AE45 | MD5 |
| | драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД | Amrc.exe | 3.16.2.0 | DEDFD7B1A1A4F887B19440CAA280D50E | |
| | драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД | Amra.exe | 3.16.2.0 | 5B0009AA01B467C075539BDFCF6BE0B9 | |
| | драйвер работы с БД | Cdbora2.dll | 3.9.0.0 | 5F7BED5660C061FC898523478273176C | |
| | библиотека шифрования пароля счетчиков | encryptdll.dll | 2.0.0.0 | 0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c | |
| | библиотека сообщений планировщика опросов | alphamess.dll | Нет данных | b8c331abb5e34444170eee9317d635cd | |

Метрологические и технические характеристики

| | |
|--|--|
| Количество ИК коммерческого учета | 4 |
| Номинальное напряжение на вводах системы, кВ | 0,4 (ИК 1 – ИК 2) 6 (ИК 3 – ИК 4) |
| Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А | 200 (ИК 3 – ИК 4) 600 (ИК 1 – ИК 2) |
| Рабочие условия эксплуатации: | |
| – напряжение | (0,80 – 1,20) $U_{ном}$ |
| – ток | (0,01 – 1,2) $I_{ном}$ |
| – коэффициент мощности, $\cos\varphi$ | $0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$ |
| – температура окружающей среды, °С | от 5 до 35 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с | ± 5 |

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ Санкт-Петербургского монетного двора Гознака приведены в табл. 3.

Таблица 3

| № ИК | Наименование присоединения | Значение $\cos\varphi$ | $1\% I_{ном} \leq I < 5\% I_{ном}$ | $5\% I_{ном} \leq I < 20\% I_{ном}$ | $20\% I_{ном} \leq I < 100\% I_{ном}$ | $100\% I_{ном} \leq I \leq 120\% I_{ном}$ |
|------------------|---|------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Активная энергия | | | | | | |
| 1 2 | ТП-1759, ГРЩ 0,4кВ, панель №7 ТП-1759, ГРЩ 0,4кВ, панель №14 | 1,0 | $\pm 2,3$ | $\pm 1,6$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,5$ |

| № ИК | Наименование присоединения | Значение cosφ | $1\%I_{ном} \leq I < 5\%I_{ном}$ | $5\%I_{ном} \leq I < 20\%I_{ном}$ | $20\%I_{ном} \leq I < 100\%I_{ном}$ | $100\%I_{ном} \leq I \leq 120\%I_{ном}$ |
|---------------------------|--------------------------------|---------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
| 3 | РП-1793, РУ 6кВ, ввод1 | 1,0 | ±2,4 | ±1,7 | ±1,6 | ±1,6 |
| 4 | РП-1793, РУ 6кВ, ввод2 | | | | | |
| 1 | ТП-1759, ГРЩ 0,4кВ, панель №7 | 0,8 | ±3,2 | ±2,2 | ±1,7 | ±1,7 |
| 2 | ТП-1759, ГРЩ 0,4кВ, панель №14 | | | | | |
| 3 | РП-1793, РУ 6кВ, ввод1 | 0,8 | ±3,3 | ±2,3 | ±1,9 | ±1,9 |
| 4 | РП-1793, РУ 6кВ, ввод2 | | | | | |
| 1 | ТП-1759, ГРЩ 0,4кВ, панель №7 | 0,5 | ±5,6 | ±3,2 | ±2,4 | ±2,4 |
| 2 | ТП-1759, ГРЩ 0,4кВ, панель №14 | | | | | |
| 3 | РП-1793, РУ 6кВ, ввод1 | 0,5 | ±5,7 | ±3,4 | ±2,7 | ±2,7 |
| 4 | РП-1793, РУ 6кВ, ввод2 | | | | | |
| Реактивная энергия | | | | | | |
| 1 | ТП-1759, ГРЩ 0,4кВ, панель №7 | 0,8 | ±9,0 | ±3,6 | ±2,4 | ±2,5 |
| 2 | ТП-1759, ГРЩ 0,4кВ, панель №14 | | | | | |
| 3 | РП-1793, РУ 6кВ, ввод1 | 0,8 | ±9,0 | ±3,7 | ±2,6 | ±2,5 |
| 4 | РП-1793, РУ 6кВ, ввод2 | | | | | |
| 1 | ТП-1759, ГРЩ 0,4кВ, панель №7 | 0,5 | ±6,4 | ±2,8 | ±2,0 | ±2,0 |
| 2 | ТП-1759, ГРЩ 0,4кВ, панель №14 | | | | | |
| 3 | РП-1793, РУ 6кВ, ввод1 | 0,5 | ±6,4 | ±2,9 | ±2,1 | ±2,1 |
| 4 | РП-1793, РУ 6кВ, ввод2 | | | | | |

Примечание: В качестве характеристик погрешности указаны пределы относительной погрешности измерений (приписанные характеристики погрешности) при доверительной вероятности 0,95.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электрической энергии - среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч, средний срок службы 30 лет;
- ТТ, ТН - средний срок службы 25 лет;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ ч, средний срок службы 30 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование питания компонентов АИИС КУЭ с помощью устройства АВР;
- резервирование каналов связи: для передачи информации внешним организациям организованы два независимых канала связи.

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

- счетчиками электрической энергии:
 - попыток несанкционированного доступа;
 - связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
 - коррекции текущих значений времени и даты;
 - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
 - перерывов питания;
 - самодиагностики (с записью результатов).
- УСПД:
 - попыток несанкционированного доступа;
 - связи с УСПД, приведшие к каким-либо изменениям данных;
 - перезапуска УСПД;
 - коррекции текущих значений времени и даты;
 - перерывов питания;
 - самодиагностики (с записью результатов).

Защищённость применяемых компонентов

Механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;

- УСПД;
 - сервера БД.
- Защита информации на программном уровне:
- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервер БД;
 - возможность использования цифровой подписи при передачи данных.
- Глубина хранения информации:
- счетчик электрической энергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранность данных в памяти при отключении питания – 30 лет;
 - УСПД – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях по каждому ИК не менее 35 суток, сохранность данных в памяти при отключении питания - не менее 5 лет;
 - сервер АРМ - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности Санкт-Петербургского монетного двора Гознака.

Комплектность средства измерений

| Наименование | Кол-во |
|--|--------|
| Трансформатор тока ТПОЛ-10 УЗ | 6 |
| Трансформатор тока Т-0,66 УЗ | 6 |
| Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 12 |
| Счетчик электрической энергии электронный «ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4 | 4 |
| Сотовый модем Siemens TC35 | 1 |
| Модем US Robotics Courier | 1 |
| Методика выполнения измерений Арх. № 19-02-2008-130-МВИ | 1 |
| Методика поверки 432-072-2012 | 1 |
| Паспорт | 1 |
| ПО «Альфа ЦЕНТР» | 1 |

Поверка

осуществляется по документу 432-072-2012 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности Санкт-Петербургского монетного двора Гознака. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» 27.02.2012 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- средства поверки трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа Евро-АЛЬФА (EA). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1998 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе 19-02-2008-130-МВИ «Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии и мощности Санкт-Петербургского монетного двора Гознака. Свидетельство об аттестации МВИ № 432-127/2010 от 06.09.2010.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ Санкт-Петербургского монетного двора Гознака

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. 432-072-2012 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности Санкт-Петербургского монетного двора Гознака. Методика поверки».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Научно-производственное объединение имени Кузнецова» (ЗАО «НПО им.Кузнецова»)
Адрес: 196105, г. Санкт-Петербург, пр. Юрия Гагарина, д. 1, лит. А, пом. 12Н, 13Н.
Тел./факс (812) 528-06-10.
E-mail: Ozonpv@mail.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован в Государственном реестре под № 30022-10.
190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.
Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.
E-mail: letter@rustest.spb.ru.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

М.П.

Е.Р. Петросян

«___» _____ 2012 г.