

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



|                                                                                                                                                  |                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «УРЭС» по объекту ООО «Саф-Нева»</b> | <b>Внесена в Государственный реестр средств измерений<br/>Регистрационный номер<br/>№ <u>45790-10</u></b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Изготовлена по проектной документации ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг» г. Москва. Заводской номер № 152

## НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «УРЭС» по объекту ООО «Саф-Нева» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Тульское РДУ, ОАО «Тульская сбытовая компания», ООО «Трансэлектро» в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ построенная на основе ИИС «Пирамида» (Госреестр № 21906-01), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

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

1-ый уровень – включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИБК), включает в себя сервер базы данных (СБД), GSM модем IRZ MC35s, автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2 Госреестр № 41681-09, а так же совокупность аппаратных, каналаобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве СБД используется сервер выполненный на базе DEPO Storm 1250L2, на котором установлено ПО «Пирамида 2000. Сервер». СБД расположен в помещении службы ЦСОИ ООО «УРЭС» и выполняет функции приёма, обработки, хранения и передачи информации получаемой от счётчиков электроэнергии по GSM-каналу через коммуникатор СИКОН ТС65.

АРМ, установленные в ЦСОИ ООО «УРЭС», считывают данные об энергопотреблении с сервера по сети Ethernet.

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 ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Тульское РДУ, ОАО «Тульская сбытовая компания», ООО «Трансэлектро»;
- 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 (коррекция времени);

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 зимним временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи через коммуникатор СИКОН ТС65, поступает на СБД. СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующая передачу информации в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Тульское РДУ, ОАО «Тульская сбытовая компания», ООО «Трансэлектро» и другие заинтересованные организации.

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии и ПО СБД АИИС КУЭ. Программные средства СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «Пирамида 2000», ПО СОЕВ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УСВ-2. Коррекция времени в УСВ-2 происходит от GPS-приёмника.

Сервер синхронизирует время с устройством синхронизации времени УСВ-2. Синхронизация времени сервера происходит каждый час (на границе 10 минут, т.е. по маске \*\*:10:00), коррекция времени сервера с временем УСВ-2 осуществляется независимо от расхождении с временем УСВ-2, т.е. сервер входит в режим подчинения устройству точного времени и устанавливает время с УСВ-2.

Сличение времени счетчиков с временем сервера - при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 2,0$  с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сутки.

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «УРЭС» по объекту ООО «Саф-Нева» приведен в таблице 1.

Таблица 1

| Номера точек измерений | Наименование объекта                                                  | Состав измерительного канала                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                            |                                                                                |                                               |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                        |                                                                       | ТТ                                                                                                                                                    | ТН                                                                                                                                                                                         | Счетчик                                                                        | СБД                                           |
| 1                      | РП-5 яч. ф. «Авторем-завод»<br>Код точки измерения<br>712140057114101 | ТПОЛ-10 У3<br>Кл. т. 0,5<br>400/5<br>Зав. № 2054<br>Зав. № 7154<br>Госреестр<br>№1261-08                                                              | НОМ-6<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 478915<br>Зав. № 12203<br>Зав. № 21097<br>Госреестр<br>№ 159-49<br><br>НТМК-6<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 12561<br>Госреестр<br>№ 323-49 | ПСЧ-4ТМ.05М<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 0606100711<br>Госреестр<br>№ 36355-07 | DEPO Storm*<br>1250L2<br>Зав.<br>№ 261250-003 |
| 2                      | РП-5 яч. ф. «УДЗ»<br>Код точки измерения<br>712140057114201           | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>400/5<br>Зав. № 2056<br>Зав. № 2055<br>Госреестр<br>№1261-08                                                                 | НОМ-6<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 478915<br>Зав. № 12203<br>Зав. № 21097<br>Госреестр<br>№ 159-49<br><br>НТМК-6<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 12561<br>Госреестр<br>№ 323-49 | ПСЧ-4ТМ.05М<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 0606101222<br>Госреестр<br>№ 36355-07 |                                               |
| 3                      | РП-10 яч. ф. «ВЛ УДЗ»<br>Код точки измерения<br>712140058114101       | ТПЛ-10 У3<br>Кл. т. 0,5<br>30/5<br>Зав. № 702<br>Госреестр<br>№ 1276-59<br><br>ТПЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>30/5<br>Зав. № 28899<br>Госреестр<br>№ 1276-59 | НТМИ-6-66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 896<br>Госреестр<br>№ 2611-70                                                                                                             | ПСЧ-4ТМ.05М<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 0612096028<br>Госреестр<br>№ 36355-07 |                                               |

|   |                                                        |                                                                                     |                                                                                        |                                                                                |  |
|---|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--|
| 4 | ТП-2 яч. № 1<br>Код точки измерения<br>712140055114201 | ТПФМ<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Зав. № 76169<br>Зав. № 9317<br>Госреестр<br>№ 814-53 | НОМ-6<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 8134<br>Зав. № 3296<br>Госреестр<br>№ 159-49 | ПСЧ-4ТМ.05М<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 0606101215<br>Госреестр<br>№ 36355-07 |  |
|---|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--|

\* функции ИВКЭ выполняет ИВК

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ ООО «УРЭС» по объекту ООО «Саф-Нева» приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ   |               |                                                          |                                                     |                                                        |                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Номер канала                                                                                                                      | $\cos\varphi$ | $\delta_{1(2)\%}$<br>$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $\delta_{5\%}$<br>$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%}$<br>$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%}$<br>$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$ |
| 1-4<br>ТТ-0,5S; ТН-0,5; СЧ-0,5S                                                                                                   | 1,0           | -                                                        | $\pm 2,2$                                           | $\pm 1,7$                                              | $\pm 1,6$                                                |
|                                                                                                                                   | 0,9           | -                                                        | $\pm 2,7$                                           | $\pm 1,9$                                              | $\pm 1,7$                                                |
|                                                                                                                                   | 0,8           | -                                                        | $\pm 3,2$                                           | $\pm 2,1$                                              | $\pm 1,9$                                                |
|                                                                                                                                   | 0,7           | -                                                        | $\pm 3,8$                                           | $\pm 2,4$                                              | $\pm 2,1$                                                |
|                                                                                                                                   | 0,5           | -                                                        | $\pm 5,7$                                           | $\pm 3,3$                                              | $\pm 2,7$                                                |
| Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ |               |                                                          |                                                     |                                                        |                                                          |
| Номер канала                                                                                                                      | $\cos\varphi$ | $\delta_{1(2)\%}$<br>$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$    | $\delta_{5\%}$<br>$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%}$<br>$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%}$<br>$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$ |
| 1-4<br>ТТ-0,5; ТН-0,5;<br>СЧ-1,0                                                                                                  | 0,9           | -                                                        | $\pm 7,6$                                           | $\pm 4,2$                                              | $\pm 3,2$                                                |
|                                                                                                                                   | 0,8           | -                                                        | $\pm 5,0$                                           | $\pm 2,9$                                              | $\pm 2,4$                                                |
|                                                                                                                                   | 0,7           | -                                                        | $\pm 4,2$                                           | $\pm 2,6$                                              | $\pm 2,2$                                                |
|                                                                                                                                   | 0,5           | -                                                        | $\pm 3,3$                                           | $\pm 2,2$                                              | $\pm 2,0$                                                |

#### Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98 \dots 1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :
  - напряжение питающей сети  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$ , сила тока  $(0,05 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35  $^\circ\text{C}$ ;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
6. 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. 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 ПСЧ-4 ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 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:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

## **МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ**

Комплектность АИИС КУЭ КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## **ПОВЕРКА**

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «УРЭС» по объекту ООО «Саф-Нева». Методика поверки». МП-829/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2010 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;

- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчики ПСЧ-4ТМ.05М – по методике поверки ИЛГШ.411152.146РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- УСВ-2 – по методике поверки ВЛСТ 237.00.000И1 утвержденной ГЦИ СИ ВНИИФТРИ в 2009 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-4);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+50°C, цена деления 1°C.

Межповерочный интервал – 4 года.

## СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «УРЭС» по объекту ООО «Саф-Нева».

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

3 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

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.

8 МИ 2999-2006 Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг»  
121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д. 4-а, офис 204  
Тел: (4922) 42-44-93

Генеральный директор



О.В. Лебедев