

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



**СОГЛАСОВАНО**

**Руководитель ГЦИ СИ**

**Зам. генерального директора**

**ФГУ «Ростест-Москва»**

**А.С. Евдокимов**

**03 » октября 2010 г.**

|                                                                                                                                     |                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ Заря"</b> | <b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b><br><b>Регистрационный номер № 46453-10</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Изготовлена по технической документации ООО «Энсис Технологии», г. Москва.  
Заводской номер 06079.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ Заря" (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения информации по всем расчетным точкам учета и передачи ее в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС», ОАО «ФСК-ЕЭС» в рамках согласованного регламента.

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

### ОПИСАНИЕ

АИИС состоит из измерительных каналов (далее ИК), включающих следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001;
- многофункциональные счетчики электрической энергии.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений 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 в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников 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 (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, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД уровня, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Синхронизация времени производится с помощью GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования, входящего в комплект УССВ, подключаемого к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков, подключенных к УСПД. Уставка, при достижении которой происходит коррекция часов УСПД, составляет 1 с. Синхронизация внутренних часов счетчика с верхним уровнем АИИС КУЭ происходит при каждом обращении (каждый сеанс связи). ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. Рекомендуется для этой операции назначить время с 00:00 до 03:00 часов.

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

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

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ с указанием наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав ИК, номера регистрации средств измерений в Государственном реестре средств измерений представлен в таблице 1.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав измерительных каналов

| № ИИК п/п | Код НП АТС      | Наименование объекта                                | Состав измерительного канала                                                                                     |                                                                                                                |                                                                            | Вид электро-энергии    |
|-----------|-----------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|           |                 |                                                     | Трансформатор тока                                                                                               | Трансформатор напряжения                                                                                       | Счётчик электрической энергии                                              |                        |
| 1         | 2               | 3                                                   | 4                                                                                                                | 5                                                                                                              | 6                                                                          | 7                      |
| 1         | .               | ОРУ-220 кВ, Ввод-220 IAT                            | ТФНД-220-1 1200/5<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 240<br>Зав. № 1127<br>Зав. № 6873<br>Зав. № 7523<br>Госреестр № 6540-78  | НКФ-220-58У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 2200<br>Зав. № 17540<br>Зав. № 17747<br>Зав. № 17722<br>Госреестр № 1382-60 | ЕА02РАЛ-Р4В-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01050907<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |
| 2         | .               | ОРУ-220 кВ, В-220 2AT                               | ТФЗМ 220Б-IV У1<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 1000/1<br>Зав. № 7577<br>Зав. № 6873<br>Зав. № 7523<br>Госреестр № 6540-78 | НКФ-220-58У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 2200<br>Зав. № 17540<br>Зав. № 17747<br>Зав. № 17722<br>Госреестр № 1382-60 | ЕА02РАЛ-Р4В-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01050907<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |
| 3         | 542030002205103 | ОРУ-220 кВ, Заря- Отрадная (ВЛ-235)                 | ТФЗМ 220Б-IV У1<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 1000/1<br>Зав. № 7577<br>Зав. № 6873<br>Зав. № 7523<br>Госреестр № 6540-78 | НКФ-220-58У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 2200<br>Зав. № 17540<br>Зав. № 17747<br>Зав. № 17722<br>Госреестр № 1382-60 | ЕА02РАЛ-Р4В-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01050907<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |
| 4         | 542030002205104 | ОРУ-220 кВ, Заря- Правобе-режная (ВЛ-236)           | ТФЗМ 220Б-IV У1<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 1000/1<br>Зав. № 7577<br>Зав. № 6873<br>Зав. № 7523<br>Госреестр № 6540-78 | НКФ-220-58У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 2200<br>Зав. № 17540<br>Зав. № 17747<br>Зав. № 17722<br>Госреестр № 1382-60 | ЕА02РАЛ-Р4В-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01050907<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |
| 5         | 542030002205105 | ОРУ-220 кВ, Заря-Южная-Электродная I цепь (ВЛ-249)  | ТФЗМ 220Б-IV У1<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 1000/1<br>Зав. № 7577<br>Зав. № 6873<br>Зав. № 7523<br>Госреестр № 6540-78 | НКФ-220-58У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 2200<br>Зав. № 17540<br>Зав. № 17747<br>Зав. № 17722<br>Госреестр № 1382-60 | ЕА02РАЛ-Р4В-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01050907<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |
| 6         | 542030002205106 | ОРУ-220 кВ, Заря-Южная-Электродная II цепь (ВЛ-250) | ТФЗМ 220Б-IV У1<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 1000/1<br>Зав. № 7577<br>Зав. № 6873<br>Зав. № 7523<br>Госреестр № 6540-78 | НКФ-220-58У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 2200<br>Зав. № 17540<br>Зав. № 17747<br>Зав. № 17722<br>Госреестр № 1382-60 | ЕА02РАЛ-Р4В-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01050907<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |
| 7         | 542030002205107 | ОРУ-220 кВ, Заря- Восточ-ная I цепь (ВЛ-251)        | ТФЗМ 220Б-IV У1<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 1000/1<br>Зав. № 7577<br>Зав. № 6873<br>Зав. № 7523<br>Госреестр № 6540-78 | НКФ-220-58У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 2200<br>Зав. № 17540<br>Зав. № 17747<br>Зав. № 17722<br>Госреестр № 1382-60 | ЕА02РАЛ-Р4В-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01050907<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

|    |                 |                                            |                                                                                                                  |                                                                                                                |                                                                             |                        |
|----|-----------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 8  | 542030002205108 | ОРУ-220 кВ, Заря- Восточная II цепь ВЛ-252 | ТФЗМ 220Б-IV У1<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 1000/1<br>Зав. № 7577<br>Зав. № 6873<br>Зав. № 7523<br>Госреестр № 6540-78 | НКФ-220-58У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 2200<br>Зав. № 17540<br>Зав. № 17747<br>Зав. № 17722<br>Госреестр № 1382-60 | ЕА02РАL-Р4В-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01050907<br>Госреестр № 16666-97  | активная<br>реактивная |
| 9  | 542030002205901 | ОРУ-220 кВ, ОВ-220                         | ТФЗМ 220Б-IV У1<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 1000/1<br>Зав. № 7577<br>Зав. № 6873<br>Зав. № 7523<br>Госреестр № 6540-78 | НКФ-220-58У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 2200<br>Зав. № 17540<br>Зав. № 17747<br>Зав. № 17722<br>Госреестр № 1382-60 | ЕА02РАL-Р4В-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01050907<br>Госреестр № 16666-97  | активная<br>реактивная |
| 10 | .               | ТСН-5 0,4 кВ                               |                                                                                                                  |                                                                                                                | ЕА02РАL-Р4В-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01147131<br>Госреестр № 16666-97  | активная<br>реактивная |
| 11 | .               | ТСН-6 0,4 кВ                               |                                                                                                                  |                                                                                                                | ЕА-05-RL-R2В-4<br>кл. т 0,5S/0,5<br>Зав. № 01150620<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

| Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ |      |                                                        |                                                 |                                                        |                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Номер ИИК                                                                                                                       | cosφ | $\delta_{1(2)}\%$<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 - 9<br><br>(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                                                     |

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

| Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ |      |                                                        |                                                 |                                                        |                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Номер ИИК                                                                                                                         | cosφ | $\delta_{1(2)}\%$<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 - 9<br><br>(ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)                                                                                             | 0,9  | -                                                      | ±7,1                                            | ±3,9                                                   | ±2,9                                                     |
|                                                                                                                                   | 0,8  | -                                                      | ±4,5                                            | ±2,5                                                   | ±1,9                                                     |
|                                                                                                                                   | 0,7  | -                                                      | ±3,7                                            | ±2,1                                                   | ±1,7                                                     |
|                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                      | ±2,7                                            | ±1,6                                                   | ±1,3                                                     |

**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  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , 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  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , сила тока  $(0,01...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус  $40^\circ \text{C}$  до плюс  $70^\circ \text{C}$ ;
    - УСПД 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, по 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.
7. Информационно-измерительные каналы №№ 10, 11 не нормируются в связи с отсутствием информации о трансформаторах тока и трансформаторах напряжения.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- УСПД – 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 УСПД  $T_v \leq 1$  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, 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.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – до 5 лет при температуре 25 °С;
- 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 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 электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ Заря». Методика поверки». МП-944/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 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;
- Счетчик "ЕвроАЛЬФА" – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки».
- УСПД RTU-325 – в соответствии с документом ДЯИМ.466453.005 МП утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС».
- 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, диапазон измерений – 40...+60°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал – 4 года.

## **СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ**

Измерения производятся в соответствии с документом: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ Заря"».

## **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 «Энсис Технологии»

Адрес: 111250, г. Москва, проезд завода «Серп и Молот», д. 6

Тел. (495) 797-99-66

Факс (495) 797-99-67

<http://www.ensyst.ru/>

## **ЗАЯВИТЕЛЬ**

Филиал ОАО «ИЦ ЕЭС» — «Фирма ОРГРЭС»

Адрес: 107023, г. Москва, Семеновский переулок, д. 15

Тел. (495) 223-41-14

Факс (495) 926-30-43

<http://www.orgres-f.ru/>

Директор Филиала

ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС»

Р.А. Асхатов