

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1228 от 07.06.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Чита»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Чита» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ) классов точности 0,2 и 0,2S, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН) класса точности 0,5, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 класса точности 0,2S (в части активной электроэнергии), класса точности 0,5 (в части реактивной электроэнергии), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее по тексту - ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее по тексту - УСПД) RTU-325 (зав. № 3635), устройство синхронизации времени типа УССВ-35HVS, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту - ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера филиала ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» - МЭС Сибири (филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Сибири) не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии (далее по тексту - ОРЭ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации времени типа УССВ-35HVS; автоматизированные рабочие места (далее по тексту - АРМ) на базе ПК; каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных и программное обеспечение (далее по тексту - ПО) «Альфа ЦЕНТР».

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

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 с учетом 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 ИВК регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет УСПД, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и УСПД на величину более  $\pm 1$  секунды.

Корректировка часов УСПД выполняется автоматически, устройство синхронизации времени УССВ-35HVS, которое подключено к УСПД по интерфейсу RS-232. Корректировка часов УСПД выполняется ежесекундно.

В ИВК также используются устройства синхронизации времени УССВ-35HVS, принимающие сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (далее по тексту - GPS). Корректировка часов сервера ИВК выполняется ежесекундно по сигналам УССВ-35HVS. При нарушении связи между УСПД и подключенного к нему УССВ-35HVS, время часов УСПД корректируется от сервера ИВК автоматически в случае расхождения часов УСПД и ИВК на величину более  $\pm 1$  секунды.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

Журнал событий счетчика электроэнергии отражает время и дату коррекции времени и фиксирует время до и после коррекции.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии и УСПД, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами АИИС КУЭ.

ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Наименование файла | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---|---|---|--------------------|---|
| 1   | 2   | 3   | 4                  | 5   |
| Программопланировщик опроса и передачи данных           | v. 11.07.<br>01.01  | 7e87c28fdf5ef99142ad5734<br>ee7595a0  | amrserver.exe      | MD5   |

Продолжение таблицы 1

| 1   | 2                  | 3                                    | 4             | 5   |
|---|--------------------|--------------------------------------|---------------|-----|
| Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД         | v. 11.07.<br>01.01 | a38861c5f25e237e79110e1<br>d5d66f37e | amrc.exe      | MD5 |
| Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД |                    | e8e5af9e56eb7d94da2f9dff<br>64b4e620 | amra.exe      |     |
| Драйвер работы с БД                             |                    | 0ad7e99fa26724e65102e21<br>5750c655a | cdbora2.dll   |     |
| Библиотека шифрования пароля счетчиков          |                    | 0939ce05295fbcbba400ee<br>ae8d0572c  | cryptdll.dll  |     |
| Библиотека сообщений планировщика опросов       |                    | b8c331abb5e34444170eee9<br>317d635cd | alphamess.dll |     |

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Состав 1-ого уровня и 2-ого уровней АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав 1-ого и 2-ого уровней уровня АИИС КУЭ

| № ИК             | Диспетчерское наименование точки учёта                       | Измерительные компоненты   |   |   |   | Вид электроэнергии     |
|------------------|--|--|---|---|---|------------------------|
|                  |  | Трансформатор тока   | Трансформатор напряжения  | Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии         | УСПД  |                        |
| 1                | 2  | 3  | 4   | 5   | 6   | 7                      |
| ПС 500 кВ «Чита» |  |  |   |   |   |                        |
| 6                | ОВ - 220   | ТГФ220-II*<br>класс точности 0,2<br>Ктт=1000/5<br>Зав. № 61; 62; 54<br>Рег. № 20645-05 | НАМИ-220 У1<br>класс точности 0,5<br>Ктн=220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Зав. № 73; 14; 11; 17;<br>1459; 16<br>Рег. № 20344-05 | A1802RAL-P4GB-DW-4<br>класс точности 0,2S/0,5<br>Зав. № 01232038<br>Рег. № 31857-11 |   | активная<br>реактивная |
| 2                | ВЛ 220 кВ Чита - 500 - Читинская ТЭЦ - 1, I цепь (ВЛ - 293)  | ТГФМ-220 II*<br>кл.т 0,2S<br>Ктт=1000/5<br>Зав. № 1390; 1392; 1393<br>Рег. № 36671-08  | НАМИ-220 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн=(220000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )<br>Зав. № 73; 14; 11<br>Рег. № 20344-05                       | A1802RAL-P4GB-DW-4<br>класс точности 0,2S/0,5<br>Зав. № 01232933<br>Рег. № 31857-11 | RTU-325<br>зав. № 004510<br>Рег. № 37288-08 | активная<br>реактивная |
| 4                | ВЛ 220 кВ Чита - 500 - Читинская ТЭЦ - 1, II цепь (ВЛ - 296) | ТГФМ-220 II*<br>кл.т 0,2S<br>Ктт=1000/5<br>Зав. № 1387; 1384; 1389<br>Рег. № 36671-08  | НАМИ-220 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн=(220000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )<br>Зав. № 17; 1459; 16<br>Рег. № 20344-05                     | A1802RAL-P4GB-DW-4<br>класс точности 0,2S/0,5<br>Зав. № 01232042<br>Рег. № 31857-11 |   | активная<br>реактивная |

### Примечания:

1. Допускается замена УСПД, измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Чита» как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

| Номер ИК                      | Диапазон значений силы тока              | Метрологические характеристики ИК                         |                       |                      |  |                       |                      |
|-------------------------------|--|---|-----------------------|----------------------|--|-----------------------|----------------------|
|                               |  | Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm\delta$ ), % |                       |                      | Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm\delta$ ), % |                       |                      |
|                               |  | $\cos \varphi = 1,0$                                      | $\cos \varphi = 0,87$ | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 1,0$   | $\cos \varphi = 0,87$ | $\cos \varphi = 0,8$ |
| 1                             | 2  | 3   | 4                     | 5                    | 6  | 7                     | 8                    |
| (TT 0,2; TH 0,5;<br>Сч 0,2S)  | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$        | 1,1   | 1,3                   | 1,4                  | 1,2  | 1,4                   | 1,5                  |
|                               | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$            | 0,8   | 0,9                   | 1,0                  | 1,0  | 1,1                   | 1,2                  |
|                               | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$         | 0,7   | 0,8                   | 0,9                  | 0,9  | 1,0                   | 1,1                  |
| (TT 0,2S; TH 0,5;<br>Сч 0,2S) | $0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$ | 1,1   | 1,2                   | 1,3                  | 1,3  | 1,4                   | 1,5                  |
|                               | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$        | 0,8   | 0,9                   | 1,0                  | 1,0  | 1,1                   | 1,2                  |
|                               | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$            | 0,7   | 0,8                   | 0,9                  | 0,9  | 1,0                   | 1,1                  |
|                               | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$         | 0,7   | 0,8                   | 0,9                  | 0,9  | 1,0                   | 1,1                  |

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

| Номер ИК                     | Диапазон значений силы тока        | Метрологические характеристики ИК                         |  |  |  |
|------------------------------|------------------------------------|---|--|--|--|
|                              |                                    | Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm\delta$ ), % |  | Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm\delta$ ), % |  |
|                              |                                    | $\cos \varphi = 0,87$<br>( $\sin \varphi = 0,5$ )         | $\cos \varphi = 0,8$<br>( $\sin \varphi = 0,6$ ) | $\cos \varphi = 0,87$<br>( $\sin \varphi = 0,5$ )                                | $\cos \varphi = 0,8$<br>( $\sin \varphi = 0,6$ ) |
| 1                            | 2                                  | 3   | 4  | 5  | 6  |
| (TT 0,2; TH 0,5;<br>Сч 0,5)  | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$  | 2,5   | 2,1  | 2,9  | 2,5  |
|                              | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$      | 1,7   | 1,4  | 2,2  | 2,0  |
|                              | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$   | 1,6   | 1,3  | 2,1  | 1,9  |
| (TT 0,2S; TH 0,5;<br>Сч 0,5) | $0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$ | 2,4   | 2,0  | 2,7  | 2,4  |
|                              | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$  | 1,9   | 1,6  | 2,4  | 2,1  |
|                              | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$      | 1,6   | 1,3  | 2,1  | 1,9  |
|                              | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$   | 1,6   | 1,3  | 2,1  | 1,9  |

Примечания:

1. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
2. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).

Таблица 5 - Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики  | Значение  |
|--|---|
| Количество измерительных каналов   | 3   |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$<br>- ток, % от $I_{\text{ном}}$<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды, °C   | от 98 до 102<br>от 100 до 120<br>$(50 \pm 0,15)$<br>от +21 до +25                                   |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$<br>- ток, % от $I_{\text{ном}}$<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C  | от 90 до 110<br>от 1(5) до 120<br>$(50 \pm 0,4)$<br>от -30 до +35<br>от +10 до +30<br>от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Электросчетчики:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>УСПД:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч   | 120000<br>48<br>100000<br>1   |
| Глубина хранения информации<br>Электросчетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>ИВК:<br>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 45<br>5<br>45<br>3,5  |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
  - резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
- параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
- счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;
- УСПД.

наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Чита» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование  | Кол-во, шт. |
|---|-------------|
| Трансформаторы тока ТГФ220-II*  | 3           |
| Трансформаторы тока ТГФМ-220 II*  | 6           |
| Трансформаторы напряжения НАМИ-220 У1                                     | 12          |
| Устройство сбора и передачи данных типа RTU-325                           | 1           |
| Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800 | 3           |
| УССВ-35HVS  | 1           |
| Методика поверки  | 1           |
| Формуляр  | 1           |

### Проверка

осуществляется по документу МП 56435-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Чита». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 04.12.2013 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей».
- средства измерений МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков типа Альфа А1800 - в соответствии с документом МП 2203-0042-2006 «Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- УСПД RTU-325 - по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП.» утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Чита»**

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

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

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

#### **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33; Факс: +7 (495) 710-96-55

E-mail: [info@fsk-ees.ru](mailto:info@fsk-ees.ru); Web-сайт: [www.fsk-ees.ru](http://www.fsk-ees.ru)

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)

Юридический адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4

Телефон: (495) 620-08-38; Факс: (495) 620-08-48

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77; Факс: (495) 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru); Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » 2017 г.