

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «28» июля 2021 г. № 1504**

Регистрационный № 69324-17

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Сковородино

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Сковородино (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (регистрационный номер 59086-14), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) и Магистральных электрических сетей (МЭС), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит УССВ «Радиосервер точного времени РСТВ-01» (регистрационный номер 40586-12), которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с часами сервера сбора ИВК более чем  $\pm 1$  с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем  $\pm 2$  с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью  $\pm 5$  с

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения наносится на формуляр.

### **Программное обеспечение**

В качестве программного обеспечения (ПО), установленного на сервере сбора ИВК, используется специальное программное обеспечение (СПО) ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). Комплексы измерительно-вычислительные АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения (далее - ПО) приведены в таблице 1.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значения                      |
|-------------------------------------------|-------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.0.0.4               |

|                                              |                                           |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Цифровой идентификатор ПО                    | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218          |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                                       |
| Другие идентификационные данные              | DataSetServer.exe, DataSetServer_USPD.exe |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

| № ИК | Наименование ИК                                                                            | ТТ                                                                           | ТН                                                                                     | Счетчик                                          | УСПД                       |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| 1    | 2                                                                                          | 3                                                                            | 4                                                                                      | 5                                                | 6                          |
| 1    | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-110 кВ,<br>яч. 2, ВЛ-110 кВ<br>"Сковородино-БАМ"          | ТФМ-110<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 16023-97           | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000/√3:100/√3<br>Рег. № 24218-08 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 | RTU-325L<br>Рег.№ 37288-08 |
| 2    | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-110 кВ,<br>яч. 11, ВЛ-110 кВ<br>"Сковородино-Березитовый" | ТГФМ-110 П*<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 36671-12      | НДКМ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000/√3:100/√3<br>Рег. № 38002-08 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |
| 3    | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-110 кВ,<br>яч. 7, ВЛ-110 кВ<br>"Сковородино-НПС 21 №1"    | ІМВ-123<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>Рег. № 32002-06          | НДКМ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000/√3:100/√3<br>Рег. № 38002-08 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |
| 4    | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-110 кВ, яч. 9,<br>ВЛ-110 кВ<br>"Сковородино-НПС 21 №2"    | ІМВ-123<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>Рег. № 32002-06          | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000/√3:100/√3<br>Рег. № 24218-08 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |
| 5    | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-110 кВ,<br>ОВ-110 кВ                                      | ТФМ-110-П<br>ХЛ1<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 100/5<br>Рег. № 53622-13 | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000/√3:100/√3<br>Рег. № 24218-08 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |
| 6    | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-110 кВ,<br>Ввод АТ-1 110 кВ                               | ТВ-ЭК исп. М3<br>Кл.т. 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 56255-14    | НДКМ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000/√3:100/√3<br>Рег. № 38002-08 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |
| 7    | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-110 кВ,<br>Ввод АТ-2 110 кВ                               | ТВ-ЭК исп. М3<br>Кл.т. 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>Рег. № 56255-14    | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000/√3:100/√3<br>Рег. № 24218-08 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |

|   |                                                             |                                                               |                                                                                               |                                                  |  |
|---|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|
| 8 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-110 кВ,<br>Ввод Т-3 110 кВ | ТВ-ЭК исп. М3<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>Рег. № 56255-14 | НДКМ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн =<br>110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 38002-08 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |  |
|---|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                 | 3                                                             | 4                                                                                             | 5                                                | 6                          |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| 9  | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-110 кВ,<br>Ввод Т-4 110 кВ                                       | ТВ-ЭК исп. М3<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>Рег. № 56255-14 | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн =<br>110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 24218-08 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 | RTU-325L<br>Рег.№ 37288-08 |
| 10 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-35 кВ,<br>Ввод Т3 35 кВ                                          | ТГМ-35<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 1000/5<br>Рег. № 59982-15       | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-70       | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |
| 11 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-35 кВ,<br>Ввод Т4 35 кВ                                          | ТГМ-35<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 1000/5<br>Рег. № 59982-15       | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-70       | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |
| 12 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-35 кВ,<br>ВЛ 35 кВ<br>"Сковородино -<br>Джалинда с<br>отпайками" | ТГМ-35<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>Рег. № 59982-15        | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-70       | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |
| 13 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-35 кВ,<br>ВЛ 35 кВ<br>"Сковородино -<br>Невер"                   | ТГМ-35<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>Рег. № 59982-15        | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-70       | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |
| 14 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 16                                                    | ТОЛ 10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 100/5<br>Рег. № 7069-79          | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 831-69                                   | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |
| 15 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 1                                                     | ТОЛ 10-1<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 150/5<br>Рег. № 15128-03       | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 831-69                                   | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |
| 16 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 2                                                     | ТОЛ 10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Рег. № 7069-79          | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 831-69                                   | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |
| 17 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 18                                                    | ТЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 100/5                            | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100                                                    | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                            |

|    |                                               |                                                            |                                                             |                                                  |  |
|----|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|
|    |                                               | Рег. № 2473-69                                             | Рег. № 831-69                                               |                                                  |  |
| 18 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 5 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>Рег. № 32139-11 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 831-69 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |  |

Окончание таблицы 2

| 1  | 2                                                                                 | 3                                                               | 4                                                                                       | 5                                                | 6                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|
| 19 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 3                                     | ТПЛ-10-М<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 150/5<br>Рег. № 22192-03         | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 831-69                             | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 | RTU-325L<br>Рег. № 37288-08 |
| 20 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 15                                    | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>Рег. № 32139-11      | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 831-69                             | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                             |
| 21 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-35 кВ, ВЛ 35<br>кВ "Сковородино-<br>КС- 6 № 2"   | ТВГ-УЭТМ-35<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Рег. № 52619-<br>13  | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-70 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                             |
| 22 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ОРУ-35 кВ,<br>ВЛ 35 кВ<br>"Сковородино- КС-6<br>№ 1" | ТВГ-УЭТМ-35<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 300/5<br>Рег. № 52619-<br>13 | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-70 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                             |
| 23 | ПС 220 кВ<br>Сковородино,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 17                                    | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>Рег. № 32139-11      | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 831-69                             | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                             |

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности равной 0,95 |                |                 |                  |
|----------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|------------------|
|          |      | $\delta_{1(2)\%}$                                                                                                                                                                                              | $\delta_{5\%}$ | $\delta_{20\%}$ | $\delta_{100\%}$ |

| 1                                         | 2   | 3 | 4   | 5   | 6   |
|-------------------------------------------|-----|---|-----|-----|-----|
| 1<br><br>(ТТ 0,5, ТН 0,2<br>Счетчик 0,2S) | 1,0 | - | 1,8 | 1,1 | 0,9 |
|                                           | 0,9 | - | 2,3 | 1,3 | 1,0 |
|                                           | 0,8 | - | 2,8 | 1,6 | 1,2 |
|                                           | 0,7 | - | 3,5 | 1,9 | 1,4 |
|                                           | 0,5 | - | 5,3 | 2,8 | 2,0 |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                      | 2    | 3                                                                                                                                                                                                                | 4              | 5               | 6                |
|--------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|------------------|
| 2-5<br><br>(ТТ 0,2S, ТН 0,2<br>Счетчик 0,2S)           | 1,0  | 1,2                                                                                                                                                                                                              | 0,8            | 0,7             | 0,7              |
|                                                        | 0,9  | 1,2                                                                                                                                                                                                              | 0,9            | 0,8             | 0,8              |
|                                                        | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                                              | 1,0            | 0,8             | 0,8              |
|                                                        | 0,7  | 1,5                                                                                                                                                                                                              | 1,1            | 0,9             | 0,9              |
|                                                        | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                                              | 1,4            | 1,1             | 1,1              |
| 6-9<br><br>(ТТ 0,5S, ТН 0,2<br>Счетчик 0,2S)           | 1,0  | 1,8                                                                                                                                                                                                              | 1,1            | 0,9             | 0,9              |
|                                                        | 0,9  | 2,1                                                                                                                                                                                                              | 1,3            | 1,0             | 1,0              |
|                                                        | 0,8  | 2,5                                                                                                                                                                                                              | 1,6            | 1,2             | 1,2              |
|                                                        | 0,7  | 3,1                                                                                                                                                                                                              | 1,9            | 1,4             | 1,4              |
|                                                        | 0,5  | 4,7                                                                                                                                                                                                              | 2,8            | 2,0             | 2,0              |
| 10-13, 21, 22<br><br>(ТТ 0,2S, ТН 0,5<br>Счетчик 0,2S) | 1,0  | 1,3                                                                                                                                                                                                              | 1,0            | 0,9             | 0,9              |
|                                                        | 0,9  | 1,3                                                                                                                                                                                                              | 1,1            | 1,0             | 1,0              |
|                                                        | 0,8  | 1,5                                                                                                                                                                                                              | 1,2            | 1,1             | 1,1              |
|                                                        | 0,7  | 1,6                                                                                                                                                                                                              | 1,3            | 1,2             | 1,2              |
|                                                        | 0,5  | 2,2                                                                                                                                                                                                              | 1,8            | 1,6             | 1,6              |
| 14-17, 19<br><br>(ТТ 0,5, ТН 0,5<br>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              |
| 18, 20, 23<br><br>(ТТ 0,5S, ТН 0,5<br>Счетчик 0,2S)    | 1,0  | 1,7                                                                                                                                                                                                              | 1,1            | 0,9             | 0,9              |
|                                                        | 0,9  | 2,2                                                                                                                                                                                                              | 1,5            | 1,2             | 1,2              |
|                                                        | 0,8  | 2,6                                                                                                                                                                                                              | 1,8            | 1,4             | 1,4              |
|                                                        | 0,7  | 3,2                                                                                                                                                                                                              | 2,1            | 1,6             | 1,6              |
|                                                        | 0,5  | 4,8                                                                                                                                                                                                              | 3,0            | 2,3             | 2,3              |
| Номер ИК                                               | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности равной 0,95 |                |                 |                  |
|                                                        |      | $\delta_{1(2)\%}$                                                                                                                                                                                                | $\delta_{5\%}$ | $\delta_{20\%}$ | $\delta_{100\%}$ |
| 1                                                      | 2    | 3                                                                                                                                                                                                                | 4              | 5               | 6                |
| 1<br><br>(ТТ 0,5, ТН 0,2<br>Счетчик 0,5)               | 0,9  | -                                                                                                                                                                                                                | 6,4            | 3,3             | 2,3              |
|                                                        | 0,8  | -                                                                                                                                                                                                                | 4,4            | 2,4             | 1,7              |
|                                                        | 0,7  | -                                                                                                                                                                                                                | 3,5            | 1,9             | 1,5              |
|                                                        | 0,5  | -                                                                                                                                                                                                                | 2,7            | 1,5             | 1,2              |
| 2-5<br><br>(ТТ 0,2S, ТН 0,2<br>Счетчик 0,5)            | 0,9  | 3,6                                                                                                                                                                                                              | 2,1            | 1,4             | 1,3              |
|                                                        | 0,8  | 2,8                                                                                                                                                                                                              | 1,7            | 1,2             | 1,1              |
|                                                        | 0,7  | 2,4                                                                                                                                                                                                              | 1,5            | 1,1             | 1,1              |
|                                                        | 0,5  | 2,1                                                                                                                                                                                                              | 1,4            | 1,0             | 1,0              |
| 6-9                                                    | 0,9  | 6,2                                                                                                                                                                                                              | 3,6            | 2,4             | 2,3              |
|                                                        | 0,8  | 4,4                                                                                                                                                                                                              | 2,6            | 1,8             | 1,7              |

|                                                       |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| (ТТ 0,5S, ТН 0,2<br>Счетчик 0,5)                      | 0,7 | 3,6 | 2,2 | 1,5 | 1,5 |
|                                                       | 0,5 | 2,8 | 1,7 | 1,2 | 1,2 |
| 10-13, 21, 22<br><br>(ТТ 0,2S, ТН 0,5<br>Счетчик 0,5) | 0,9 | 3,8 | 2,5 | 1,9 | 1,8 |
|                                                       | 0,8 | 2,9 | 1,9 | 1,5 | 1,4 |
|                                                       | 0,7 | 2,6 | 1,7 | 1,3 | 1,3 |
|                                                       | 0,5 | 2,2 | 1,5 | 1,2 | 1,2 |

Окончание таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2   | 3   | 4   | 5   | 6    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| 14-17, 19                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,9 | -   | 6,5 | 3,6 | 2,7  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,8 | -   | 4,5 | 2,5 | 1,9  |
| (ТТ 0,5, ТН 0,5<br>Счетчик 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,7 | -   | 3,6 | 2,1 | 1,6  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,5 | -   | 2,7 | 1,6 | 1,4  |
| 18, 20, 23<br><br>(ТТ 0,5S, ТН 0,5<br>Счетчик 0,5)                                                                                                                                                                                                                              | 0,9 | 5,6 | 3,4 | 2,6 | 2,6  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,8 | 3,8 | 2,4 | 1,8 | 1,8  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,7 | 3,0 | 1,9 | 1,5 | 1,8  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,5 | 2,2 | 1,5 | 1,2 | 1,2  |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU)                                                                                                                                                                        |     |     |     |     | ±5 с |
| 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.<br>2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут. |     |     |     |     |      |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                | Значение                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                                                     |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                           | 23                                                                                                    |
| Нормальные условия:<br>Параметры сети:<br>– ток, % от $I_{ном}$<br>– напряжение, % от $U_{ном}$<br>температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:                                                                                                                                                      | от 2 до 120<br>от 99 до 101<br>от +21 до +25                                                          |
| Условия эксплуатации:<br>Параметры сети:<br>– ток, % от $I_{ном}$<br>– напряжение, % от $U_{ном}$<br>– частота, Гц<br>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С:<br>– для ТТ и ТН<br>– для счетчиков<br>– для УСПД, УССВ, сервера                                                                | от 1 до 120<br>от 90 до 110<br>от 49,6 до 50,4<br><br>от -40 до +50<br>от +10 до +30<br>от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики<br>Альфа 1800:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УСПД:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч | 120000<br>24<br><br>100000<br>24                                                                      |

|                                                                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глубина хранения информации                                                                                                                                                               |     |
| Электросчетчики Альфа 1800:                                                                                                                                                               |     |
| - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее                                                                                                                  | 45  |
| при отключении питания, лет, не менее                                                                                                                                                     | 3,5 |
| УСПД:                                                                                                                                                                                     |     |
| - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребления за месяц по каждому каналу и по группам измерительных каналов, суток, не менее | 45  |

Окончание таблицы 4

| 1                                                                                        | 2   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| - при отключении питания, лет, не менее                                                  | 5   |
| Сервер:                                                                                  |     |
| - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 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 в организации–участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация  
событий: в журнале  
событий счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

в журнале УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера.

Защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений



В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование        | Обозначение | Количество, шт. |
|---------------------|-------------|-----------------|
| 1                   | 2           | 3               |
| Трансформаторы тока | ТФМ-110     | 3               |
| Трансформаторы тока | ІМВ-123     | 6               |
| Трансформаторы тока | ТЛМ-10      | 2               |
| Трансформаторы тока | ТОЛ 10-1    | 2               |
| Трансформаторы тока | ТОЛ 10      | 4               |

Окончание таблицы 5

| 1                                                    | 2                             | 3  |
|------------------------------------------------------|-------------------------------|----|
| Трансформаторы тока                                  | ТВГ-УЭТМ-35                   | 6  |
| Трансформаторы тока                                  | ТФМ-110                       | 2  |
| Трансформаторы тока                                  | ТГФМ-110 II*                  | 3  |
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ-СЭЩ-10                    | 8  |
| Трансформаторы тока                                  | ТГМ-35                        | 12 |
| Трансформаторы тока                                  | ТПЛ-10-М                      | 2  |
| Трансформаторы тока                                  | ТВ-ЭК исп. МЗ                 | 12 |
| Трансформаторы напряжения                            | ЗНОМ-35-65                    | 6  |
| Трансформаторы напряжения                            | НТМИ-10-66                    | 2  |
| Трансформаторы напряжения                            | НДКМ-110 УХЛ1                 | 3  |
| Трансформаторы напряжения                            | НАМИ-110 УХЛ1                 | 3  |
| Счетчики                                             | Альфа А1800                   | 23 |
| УСПД                                                 | RTU-325L                      | 1  |
| АРМ АИИС КУЭ                                         | -                             | 1  |
| Сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)                 | -                             | 1  |
| ПО                                                   | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) | 1  |
| Устройство синхронизации точного времени уровня ИВКЭ | РСТВ-01                       | 1  |
| Формуляр                                             | ПМИ 220-2-2019.ФО             | 1  |
| Методика поверки                                     | РТ-МП-4701-500-2017           | 1  |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Сковородино» Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ». Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по аттестации методик (методов) измерений и метрологической экспертизе № RA.RU.311735 от 19.07.2016 г.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования АИИС КУЭ

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

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