

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Светлая (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

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

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

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (далее по тексту - ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту - ПК); каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

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).

ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС осуществляет опрос УСПД уровня ИВКЭ последовательно-циклическим способом. Данные по каналу единой цифровой сети связи энергетики (далее - ЕЦССЭ) поступают на серверы ЦСОД Исполнительного аппарата ПАО «ФСК ЕЭС» (далее ЦСОД ИА ПАО «ФСК ЕЭС») для последующей обработки, хранения и передачи. Ежедневно 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».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ Светлая ПАО «ФСК ЕЭС».

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

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее - СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в АИИС КУЭ в состав ИВК и ИВКЭ входят устройства синхронизации системного времени (далее - УССВ), подключенные к серверу уровня ИВК и УСПД. Сличение часов сервера и УСПД с часами УССВ ежесекундное. Коррекция часов сервера и УСПД выполняется при расхождении с показаниями УССВ более чем на ± 2 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и часов УСПД более чем на ± 2 с. Погрешность измерения системного времени АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.00 |
| Цифровой идентификатор ПО | D233ED6393702747769A45DE8E67B57E |

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Диспетчерское наименование точки учёта | Состав первого и второго уровней ИК | | | |
|------|---|---|---|---|----------------------------------|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счётчик электрической энергии | ИВКЭ (УСПД) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Зейская ГЭС - Светлая I цепь с отпайкой на ПС Энергия | ТВ-220 кл.т 1 Ктт = 1000/5 Госреестр № 20644-05 | НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 14626-06 | A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 2 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Зейская ГЭС - Светлая II цепь с отпайкой на ПС Энергия | ТФЗМ 220Б-IV кл.т 0,5 Ктт = 1200/5 Госреестр № 31548-06 | НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 14626-06 | A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 3 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-220 кВ, ОВ-220 | ТФЗМ 220Б-IV кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 31548-06 | НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 14626-06 | A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 4 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-110 кВ, Ввод АТ-1 110 кВ | ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Госреестр № 56255-14 | НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 24218-13 | A1802RALQ-P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 5 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-110 кВ, Ввод АТ-2 110 кВ | ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Госреестр № 56255-14 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 14205-94 | A1802RALQ-P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|--|--|--|-------------------------------------|
| 6 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-110 кВ, яч.1, ВЛ-110 кВ "Светлая- Мехзавод №2" с отпайкой на ПС Пионер. | ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Госреестр № 56255-14 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 14205-94 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 7 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-110 кВ, яч.2, ВЛ-110 кВ "Светлая- Мехзавод №1" с отпайкой на ПС Пионер. | ТГМ-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Госреестр № 41965-09 | НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 24218-13 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 8 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-110 кВ, яч.4, ВЛ-110 кВ "Светлая- Горная". | ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Госреестр № 56255-14 | НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 24218-13 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 9 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-110 кВ, яч.5, СОВ-110 кВ | ТФЗМ 110Б-I У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 26420-04 | НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 24218-13 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 14205-94 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 10 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35кВ Светлая-Энергия №1 с отпайками, | ТГМ-35 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Госреестр № 59982-15 | ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 912-70 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 11 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35кВ Светлая-Энергия №2 с отпайками, | ТГМ-35 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Госреестр № 59982-15 | ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 912-70 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 12 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35кВ Светлая-Овсянка №1 | ТГМ-35 кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Госреестр № 59982-15 | ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 912-70 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|---|--|--|-------------------------------------|
| 13 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35кВ Светлая-Овсянка №2 | ТГМ-35 кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Госреестр № 59982-15 | ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Госреестр № 912-70 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 14 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-35 кВ, ввод Т-3 35 кВ | ТГМ-35 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Госреестр № 59982-15 | ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Госреестр № 912-70 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 15 | ПС 220 кВ Светлая, ОРУ-35 кВ, ввод Т-4 35 кВ | ТГМ-35 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Госреестр № 59982-15 | ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Госреестр № 912-70 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 16 | ПС 220 кВ Светлая, ЗРУ-10 кВ, 1с-10 кВ, яч.3 | ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 32139-11 | НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 38394-08 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 17 | ПС 220 кВ Светлая, ЗРУ-10 кВ, 1с-10 кВ, яч.7 | ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 32139-11 | НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 38394-08 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 18 | ПС 220 кВ Светлая, ЗРУ-10 кВ, 2с-10 кВ, яч.10. | ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Госреестр № 32139-11 | НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 38394-08 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-11 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 19 | ПС 220 кВ Светлая, ЗРУ-10 кВ, 1с-10 кВ, яч.19. | ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Госреестр № 32139-11 | НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 38394-08 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|---|---|--|-------------------------------------|
| 20 | ПС 220 кВ Светлая, ЗРУ-10 кВ, 1с-10 кВ, яч.23 | ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 32139-11 | НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 38394-08 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 21 | ПС 220 кВ Светлая, ЗРУ-10 кВ, 2с-10 кВ, яч.24 | ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 32139-11 | НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 38394-08 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 22 | ПС 220 кВ Светлая, ЗРУ-10 кВ, 2с-10 кВ, яч.26. | ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Госреестр № 32139-11 | НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 38394-08 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 23 | ПС 220 кВ Светлая, ЗРУ-10 кВ, 2с-10 кВ, яч.36. | ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 32139-11 | НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 38394-08 | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 24 | Отпайка на концевой опоре Ф-10 10 кВ от яч.10 ЗРУ-10 кВ ПС 220 кВ Светлая в сторону КТПН (10/0,4 кВ) РПБ. | - | - | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 25 | Отпайка на концевой опоре Ф-19 10 кВ от яч.19 ЗРУ-10 кВ ПС 220 кВ Светлая в сторону КТПН (10/0,4 кВ) РПБ. | - | - | A1802RALQ- P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 26 | КТПН (10/0,4 кВ) РПБ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ МегаФон №1, от ПС 220 кВ Светлая. | - | - | A1140-05-RAL- BW-4П кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 33786-07 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |
| 27 | КТПН (10/0,4 кВ) РПБ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ МегаФон №2, от ПС 220 кВ Светлая. | - | - | A1140-05-RAL- BW-4П кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 33786-07 | RTU-325L Госреестр № 37288-08 |

Таблица 3 - Метрологические характеристики

| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 | | | |
|---|------|---|---|---|--|
| | | d _{1(2) %} , | d _{5 %} , | d _{20 %} , | d _{100 %} , |
| | | I _{1(2) %} £ I _{изм} < I _{5 %} | I _{5 %} £ I _{изм} < I _{20 %} | I _{20 %} £ I _{изм} < I _{100 %} | I _{100 %} £ I _{изм} £ I _{120 %} |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 (Счетчик 0,2S; ТТ 1; ТН 0,5) | 1,0 | - | ±3,4 | ±1,9 | ±1,4 |
| | 0,9 | - | ±4,4 | ±2,3 | ±1,7 |
| | 0,8 | - | ±5,5 | ±2,9 | ±2,1 |
| | 0,7 | - | ±6,8 | ±3,5 | ±2,5 |
| | 0,5 | - | ±10,6 | ±5,4 | ±3,8 |
| 2, 3, 9 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 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 |
| 4, 8 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2) | 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 |
| 5, 6, 16, 17, 19 - 23 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 1,0 | ±1,9 | ±1,2 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,9 | ±2,1 | ±1,4 | ±1,2 | ±1,2 |
| | 0,8 | ±2,6 | ±1,7 | ±1,4 | ±1,4 |
| | 0,7 | ±3,2 | ±2,0 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,5 | ±4,8 | ±3,0 | ±2,3 | ±2,3 |
| 7 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 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 |
| 10 - 15 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 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 |
| 18 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 1,0 | ±1,9 | ±1,2 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,9 | ±2,1 | ±1,4 | ±1,2 | ±1,2 |
| | 0,8 | ±2,6 | ±1,7 | ±1,4 | ±1,4 |
| | 0,7 | ±3,2 | ±2,1 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,5 | ±4,8 | ±3,0 | ±2,3 | ±2,3 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|------|---|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 24, 25 (Счетчик 0,2S) | 1,0 | - | $\pm 0,6$ | $\pm 0,6$ | $\pm 0,6$ |
| | 0,9 | - | $\pm 0,7$ | $\pm 0,6$ | $\pm 0,6$ |
| | 0,8 | - | $\pm 0,7$ | $\pm 0,7$ | $\pm 0,7$ |
| | 0,7 | - | $\pm 0,7$ | $\pm 0,7$ | $\pm 0,7$ |
| | 0,5 | - | $\pm 0,8$ | $\pm 0,7$ | $\pm 0,7$ |
| 26, 27 (Счетчик 0,5S) | 1,0 | - | $\pm 1,3$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,3$ |
| | 0,9 | - | $\pm 1,4$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,4$ |
| | 0,8 | - | $\pm 1,5$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,4$ |
| | 0,7 | - | $\pm 1,6$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,5$ |
| | 0,5 | - | $\pm 1,8$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,5$ |
| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 | | | |
| | | $d_{1(2)\%}$ | $d_5\%$ | $d_{20\%}$ | $d_{100\%}$ |
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$ | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$ |
| 1 (Счетчик 0,5; ТТ 1; ТН 0,5) | 0,9 | - | $\pm 12,5$ | $\pm 6,4$ | $\pm 4,4$ |
| | 0,8 | - | $\pm 8,5$ | $\pm 4,4$ | $\pm 3,1$ |
| | 0,7 | - | $\pm 6,7$ | $\pm 3,5$ | $\pm 2,5$ |
| | 0,5 | - | $\pm 4,9$ | $\pm 2,6$ | $\pm 1,9$ |
| 2, 3, 9 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 0,9 | - | $\pm 6,5$ | $\pm 3,6$ | $\pm 2,7$ |
| | 0,8 | - | $\pm 4,5$ | $\pm 2,5$ | $\pm 1,9$ |
| | 0,7 | - | $\pm 3,6$ | $\pm 2,1$ | $\pm 1,6$ |
| | 0,5 | - | $\pm 2,7$ | $\pm 1,6$ | $\pm 1,4$ |
| 4, 8 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2) | 0,9 | $\pm 6,2$ | $\pm 3,6$ | $\pm 2,4$ | $\pm 2,3$ |
| | 0,8 | $\pm 4,4$ | $\pm 2,6$ | $\pm 1,8$ | $\pm 1,7$ |
| | 0,7 | $\pm 3,6$ | $\pm 2,2$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,5$ |
| | 0,5 | $\pm 2,8$ | $\pm 1,7$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,2$ |
| 5, 6, 16, 17, 19 - 23 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 0,9 | $\pm 6,3$ | $\pm 3,8$ | $\pm 2,7$ | $\pm 2,7$ |
| | 0,8 | $\pm 4,5$ | $\pm 2,7$ | $\pm 2,0$ | $\pm 1,9$ |
| | 0,7 | $\pm 3,7$ | $\pm 2,3$ | $\pm 1,7$ | $\pm 1,6$ |
| | 0,5 | $\pm 2,9$ | $\pm 1,8$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,4$ |
| 7 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 0,9 | $\pm 3,6$ | $\pm 2,1$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,3$ |
| | 0,8 | $\pm 2,8$ | $\pm 1,7$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,1$ |
| | 0,7 | $\pm 2,4$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,1$ |
| | 0,5 | $\pm 2,1$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ |
| 10 - 15 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 0,9 | $\pm 3,8$ | $\pm 2,5$ | $\pm 1,9$ | $\pm 1,8$ |
| | 0,8 | $\pm 2,9$ | $\pm 1,9$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,4$ |
| | 0,7 | $\pm 2,6$ | $\pm 1,7$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,3$ |
| | 0,5 | $\pm 2,2$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,2$ |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 18 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 0,9 | $\pm 5,9$ | $\pm 3,9$ | $\pm 3,0$ | $\pm 3,0$ |
| | 0,8 | $\pm 4,2$ | $\pm 2,9$ | $\pm 2,3$ | $\pm 2,3$ |
| | 0,7 | $\pm 3,4$ | $\pm 2,5$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ |
| | 0,5 | $\pm 2,7$ | $\pm 2,2$ | $\pm 1,7$ | $\pm 1,7$ |
| 24, 25 (Счетчик 0,5) | 0,9 | - | $\pm 1,7$ | $\pm 1,0$ | $\pm 0,9$ |
| | 0,8 | - | $\pm 1,4$ | $\pm 0,9$ | $\pm 0,9$ |
| | 0,7 | - | $\pm 1,3$ | $\pm 0,9$ | $\pm 0,9$ |
| | 0,5 | - | $\pm 1,2$ | $\pm 0,9$ | $\pm 0,9$ |
| 26, 27 (Счетчик 1,0) | 0,9 | - | $\pm 3,6$ | $\pm 3,3$ | $\pm 3,3$ |
| | 0,8 | - | $\pm 3,5$ | $\pm 3,3$ | $\pm 3,3$ |
| | 0,7 | - | $\pm 3,5$ | $\pm 3,2$ | $\pm 3,2$ |
| | 0,5 | - | $\pm 3,4$ | $\pm 3,2$ | $\pm 3,2$ |

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos \varphi = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos \varphi < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.

2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).

3 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до плюс 50 °С; счетчиков - от плюс 18 до плюс 25 °С; УСПД - от плюс 10 до плюс 30 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;
- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{n1}$ до $1,1 \cdot U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{n1}$ до $1,2 \cdot I_{n1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{n2}$ до $1,15 \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{n2}$ до $2 \cdot I_{n2}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от плюс 10 до плюс 30 °С.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

6 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 - активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчики электроэнергии Альфа А1140 - среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов;

- счетчики электроэнергии «Альфа А1800» - среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 100 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

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 счетчиков и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электроэнергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД.

- наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчиках электроэнергии;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным

данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;

- ИВКЭ - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 5 лет.

- ИВК - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Тип | Количество, шт. |
|---|------------------------------|-----------------|
| Трансформатор тока | ТВ-220 | 3 |
| Трансформатор тока | ТФЗМ 220Б-IV | 6 |
| Трансформатор тока | ТВ-ЭК исп. МЗ | 12 |
| Трансформатор тока | ТГМ-110 УХЛ1 | 3 |
| Трансформатор тока | ТФЗМ 110Б-I У1 | 3 |
| Трансформатор тока | ТГМ-35 | 18 |
| Трансформатор тока | ТОЛ-СЭЩ-10 | 24 |
| Трансформатор напряжения | НКФ-220-58 | 6 |
| Трансформатор напряжения | НКФ-110-57 У1 | 3 |
| Трансформатор напряжения | НАМИ-110 УХЛ1 | 3 |
| Трансформатор напряжения | ЗНОМ-35-65 У1 | 6 |
| Трансформатор напряжения | НАЛИ-СЭЩ-10 | 6 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | A1802RAL-P4GB-DW-4 | 3 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | A1802RALQ-P4GB-DW4 | 22 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | A1140-05-RAL-BW-4П | 2 |
| Устройство сбора и передачи данных | RTU-325L | 1 |
| Методика поверки | РТ-МП-4707-500-2017 | 1 |
| Формуляр | АУВП.411711.ФСК.РИК.008.14ФО | 1 |

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4707-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Светлая. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 18.08.2017 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39952-08;
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ-А, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 22029-10;
- радиочасы МИР РЧ-02, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11;
- термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46434-11.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма и (или) наклейки, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Светлая».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Светлая

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

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

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

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Заявитель

Филиал Общества с ограниченной ответственностью Управляющая компания «РусЭнергоМир» в г. Москве (Филиал ООО УК «РусЭнергоМир» в г. Москве)

Адрес: 123557, г. Москва, ул. Пресненский вал, д. 14, 3 этаж

Телефон: +7 (499) 750-04-06

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.