

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Спасск» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Спасск» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока (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, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ, включающий в себя устройство сбора и передачи данных RTU-325T (далее – УСПД), устройство синхронизации времени (далее – УСВ), и программное обеспечение (далее – ПО).

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (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 Востока (филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Востока) не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники ОРЭ.

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени на базе приемника GPS; автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе ПК; каналобразующей аппаратуры; средств связи и передачи данных.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за

период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

Результаты измерений счётчиками активной и реактивной электроэнергии собираются УСПД, где производится накопление и хранение результатов измерений по подстанции.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически передает полученные данные в базу данных сервера БД ИВК ЦСОД МЭС Востока. В сервере БД ИВК ЦСОД МЭС Востока информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени на базе GPS приемника, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Устройство синхронизации времени обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД и УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени приемника более чем на ± 2 с. Сличение часов УСПД с временем приемника осуществляется с периодичностью 1 раз в 30 минут. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Спасск» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока используется ПО «АльфаЦЕНТР» версии 12.01, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

| Наименование программного обеспечения | Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения) | Наименование файла | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|--|--------------------|---------------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПО «АльфаЦЕНТР» | | ac_metrology.dll | 12.01 | 3E736B7F3808 63F44CC8E6F 7BD211C54 | MD5 |
| ПО УСПД RTU-325T | Модуль управления системным временем | | 3.18i | a9b6290cb27bd 3d4b62e671436 cc8fd7 | |
| | Расчетный модуль преобразования к именованным величинам | | | 4cd52a4af147a 1f12befa95f46b f311a | |

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| № ИК | Наименование объекта | Состав 1-го и 2-го уровня АИИС КУЭ | | | | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | |
|--------------------|----------------------------|--|---|---|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счётчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ПС 220 кВ «Спасск» | | | | | | | | |
| 1 | Ф-38 «Горсеть», яч. № 9 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 11005; Зав. № 11008; Зав. № 11021 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01966-09; Зав. № 01965-09; Зав. № 01964-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156289 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 2 | Ф-37 «К-3», яч. № 7 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 11018; Зав. № 11027; Зав. № 10990 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01966-09; Зав. № 01965-09; Зав. № 01964-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156256 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 3 | Ф-36 «В/З», яч. № 5 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 11033; Зав. № 11003; Зав. № 10994 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01966-09; Зав. № 01965-09; Зав. № 01964-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156257 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-----------------------------|--|---|---|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 4 | Ф-35 «Горсеть», яч. № 3 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 11009; Зав. № 11030; Зав. № 11011 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01966-09; Зав. № 01965-09; Зав. № 01964-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156255 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 5 | Ф-34 «Горсеть», яч. № 31 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 10985; Зав. № 11004; Зав. № 10988 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 02022-09; Зав. № 02023-09; Зав. № 02024-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156254 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 6 | Ф-32 «Горсеть», яч. № 27 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 10979; Зав. № 11013; Зав. № 11023 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 02022-09; Зав. № 02023-09; Зав. № 02024-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156281 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 7 | Ф-31 «Горсеть», яч. № 25 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 11034; Зав. № 11035; Зав. № 11002 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 02022-09; Зав. № 02023-09; Зав. № 02024-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156279 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 8 | Ф-10 «СЭМЗ», яч. № 23 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 11001; Зав. № 11029; Зав. № 11037 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 02022-09; Зав. № 02023-09; Зав. № 02024-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156429 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|----------------------------------|--|---|---|---------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 9 | Ф-9 «Ж/Д», яч. № 21 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 11006; Зав. № 10992; Зав. № 10978 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 02022-09; Зав. № 02023-09; Зав. № 02024-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156327 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 10 | Ф-8 «К-2», яч. № 19 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 10999; Зав. № 10998; Зав. № 11031 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 02022-09; Зав. № 02023-09; Зав. № 02024-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01203901 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 11 | Ф-4 «Шиферный поселок», яч. № 17 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 3427; Зав. № 3443; Зав. № 3441 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 02022-09; Зав. № 02023-09; Зав. № 02024-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156329 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 12 | Ф-1 «Прохоры», яч. № 4 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 10995; Зав. № 11000; Зав. № 10986 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01996-09; Зав. № 01997-09; Зав. № 01998-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156246 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 13 | Ф-11 «Цементный завод», яч. № 6 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 11036; Зав. № 11024; Зав. № 10997 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01996-09; Зав. № 01997-09; Зав. № 01998-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156426 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|--------------------------------------|--|---|---|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 14 | Ф-12 «Шиферный поселок», яч. № 10 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 11032; Зав. № 10993; Зав. № 11014 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01996-09; Зав. № 01997-09; Зав. № 01998-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156428 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 15 | Ф-33 «Горсеть», яч. № 12 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 10981; Зав. № 11022; Зав. № 10980 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01996-09; Зав. № 01997-09; Зав. № 01998-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156280 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 16 | Ф-5 «Горсеть», яч. № 14 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 3442; Зав. № 3410; Зав. № 3411 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01996-09; Зав. № 01997-09; Зав. № 01998-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156248 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 17 | Ф-2 «Горсеть», яч. № 20 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 3433; Зав. № 3437; Зав. № 3460 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01983-09; Зав. № 01976-09; Зав. № 01977-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156247 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 18 | Ф-3 «Ж/Д», яч. № 22 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 3414; Зав. № 3420; Зав. № 3429 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01983-09; Зав. № 01976-09; Зав. № 01977-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156249 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|--|--|---|---|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 19 | Ф-6 «СЭМЗ», яч. № 24 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 10982; Зав. № 11025; Зав. № 11020 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01983-09; Зав. № 01976-09; Зав. № 01977-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156328 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 20 | Ф-7 «Горсеть», яч. № 26 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 10987; Зав. № 10991; Зав. № 10996 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01983-09; Зав. № 01976-09; Зав. № 01977-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156326 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 21 | Ф-14 «Хозяйст- венные нужды», яч. № 28 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 10983; Зав. № 11028; Зав. № 11016 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01983-09; Зав. № 01976-09; Зав. № 01977-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156427 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 22 | Ф-15 «К-1», яч. № 30 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 11010; Зав. № 10989; Зав. № 10984 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01983-09; Зав. № 01976-09; Зав. № 01977-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156278 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 23 | Ф-39, яч. № 34 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 3412; Зав. № 3436; Зав. № 3409 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01983-09; Зав. № 01976-09; Зав. № 01977-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01203905 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|---|---|---|---|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 24 | ВЛ-35 кВ «Спасск – Крас- ный Кут – Виш- невка» | GIF 30 Кл. т. 0,2S 100/5 Зав. № 12/30794186; Зав. № 12/30794187; Зав. № 12/30794188 | TEMP 123 Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № Т09096106; Зав. № Т09096103; Зав. № Т09096102 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01157142 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,8 ±1,8 | ±1,6 ±2,7 |
| 25 | ВЛ-35 кВ «Спасск – Цем- завод №1» | GIF 30 Кл. т. 0,2S 400/5 Зав. № 12/30794165 ; Зав. № 12/30794167; Зав. № 12/30794166 | TEMP 123 Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № Т09096101; Зав. № Т09096105; Зав. № Т09096104 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156389 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,8 ±1,8 | ±1,6 ±2,7 |
| 26 | ВЛ-35 кВ «Спасск – Цем- завод №2» | GIF 30 Кл. т. 0,2S 400/5 Зав. № 12/30794163; Зав. № 12/30794164; Зав. № 12/30794162 | TEMP 123 Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № Т09096106; Зав. № Т09096103; Зав. № Т09096102 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156430 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,8 ±1,8 | ±1,6 ±2,7 |
| 27 | ВЛ-35 кВ «Спасск – Цем- завод №3» | GIF 30 Кл. т. 0,2S 400/5 Зав. № 12/30794168; Зав. № 12/30794169; Зав. № 12/30794170 | TEMP 123 Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № Т09096101; Зав. № Т09096105; Зав. № Т09096104 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156432 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,8 ±1,8 | ±1,6 ±2,7 |
| 28 | ВЛ-35 кВ «Спасск – Цем- завод №4» | GIF 30 Кл. т. 0,2S 200/5 Зав. № 12/30794171; Зав. № 12/30794173; Зав. № 12/30794172 | TEMP 123 Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № Т09096106; Зав. № Т09096103; Зав. № Т09096102 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156433 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,8 ±1,8 | ±1,6 ±2,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|--|--|--|---|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 29 | ВЛ-35 кВ «Спасск – Меж- заводская №1» | GIF 30 Кл. т. 0,2S 150/5 Зав. № 12/30794189; Зав. № 12/30794190; Зав. № 12/30794191 | TEMP 123 Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № T09096101; Зав. № T09096105; Зав. № T09096104 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156394 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,8 ±1,8 | ±1,6 ±2,7 |
| 30 | ВЛ-35 кВ «Спасск – Меж- заводская №2» | GIF 30 Кл. т. 0,2S 150/5 Зав. № 12/30794192; Зав. № 12/30794193; Зав. № 12/30794194 | TEMP 123 Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № T09096106; Зав. № T09096103; Зав. № T09096102 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156397 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,8 ±1,8 | ±1,6 ±2,7 |
| 31 | ВЛ-35 кВ «Спасск – Луго- вая» | GIF 30 Кл. т. 0,2S 200/5 Зав. № 12/30794174; Зав. № 12/30794176; Зав. № 12/30794175 | TEMP 123 Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № T09096101; Зав. № T09096105; Зав. № T09096104 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156396 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,8 ±1,8 | ±1,6 ±2,7 |
| 32 | ВЛ-35 кВ «Спасск – Чка- ловка» | GIF 30 Кл. т. 0,2S 200/5 Зав. № 12/30794179; Зав. № 12/30794178; Зав. № 12/30794177 | TEMP 123 Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № T09096106; Зав. № T09096103; Зав. № T09096102 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156395 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,8 ±1,8 | ±1,6 ±2,7 |
| 33 | ВЛ 110 кВ «Спасск – Дмит- риевка – Яро- славка» | ТГФМ-110П Кл. т. 0,2S 500/5 Зав. № 4303; Зав. № 4312; Зав. № 4299 | TEMP 123 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № T09095901; Зав. № T09095908; Зав. № T09095910 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156303 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,6 ±1,3 | ±1,5 ±2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|--|---|--|---|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 34 | ВЛ 110 кВ «Спасск – Дмит- риевка – Черни- говка – Ярослав- ка» | ТГФМ-110П Кл. т. 0,2S 500/5 Зав. № 4309; Зав. № 4308; Зав. № 4311 | ТЕМР 123 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № Т09095901; Зав. № Т09095908; Зав. № Т09095910 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156304 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,6 ±1,3 | ±1,5 ±2,5 |
| 35 | ВЛ 110 кВ «Спасск – Муч- ная» | ТГФМ-110П Кл. т. 0,2S 500/5 Зав. № 4310; Зав. № 4298; Зав. № 4300 | ТЕМР 123 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № Т09095901; Зав. № Т09095908; Зав. № Т09095910 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156302 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,6 ±1,3 | ±1,5 ±2,5 |
| 36 | ВЛ 110 кВ «Спасск – АСБ- 1» | ТГФМ-110П Кл. т. 0,2S 500/5 Зав. № 4305; Зав. № 4302; Зав. № 4306 | ТЕМР 123 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № Т09095901; Зав. № Т09095908; Зав. № Т09095910 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156387 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,6 ±1,3 | ±1,5 ±2,5 |
| 37 | ВЛ 110 кВ «ОВ- 110 кВ» | ТГФМ-110П Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 4052; Зав. № 4044; Зав. № 4053 | ТЕМР 123 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № Т09095901; Зав. № Т09095908; Зав. № Т09095910 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156305 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,6 ±1,3 | ±1,5 ±2,5 |
| 38 | ВЛ 110 кВ «Спасск – Спасск тяга» | ТГФМ-110П Кл. т. 0,2S 500/5 Зав. № 4301; Зав. № 4304; Зав. № 4307 | ТЕМР 123 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № Т09095901; Зав. № Т09095908; Зав. № Т09095910 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01156386 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,6 ±1,3 | ±1,5 ±2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|-------------------|--|--|---|---------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 39 | Т1-10 кВ, яч. №15 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 1500/5 Зав. № 11038; Зав. № 11042; Зав. № 11043 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01966-09; Зав. № 01965-09; Зав. № 01964-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01157187 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 40 | ТСН-1, яч. №11 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 11026; Зав. № 11015; Зав. № 11012 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01966-09; Зав. № 01965-09; Зав. № 01964-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01157406 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 41 | Т2-10 кВ, яч. №8 | ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 1500/5 Зав. № 12197-11; Зав. № 12050-11; Зав. № 12051-11 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01996-09; Зав. № 01997-09; Зав. № 01998-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01157405 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 42 | ТСН-2, яч. № 18 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 11007; Зав. № 11017; Зав. № 11643 | ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 01983-09; Зав. № 01976-09; Зав. № 01977-09 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01203888 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,7 |
| 43 | АТ-2 110 кВ | ТГФМ-110П Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 4042; Зав. № 4054; Зав. № 4046 | ТЕМР 123 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № Т09095901; Зав. № Т09095908; Зав. № Т09095910 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01157723 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,6 ±1,3 | ±1,5 ±2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|-------------------------------|--|--|---|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 44 | АТ-1 110 кВ | ТГФМ-110П Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 4057; Зав. № 4050; Зав. № 4056 | TEMP 123 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № Т09095901; Зав. № Т09095908; Зав. № Т09095910 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01157720 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,6 ±1,3 | ±1,5 ±2,5 |
| 45 | КЛ-0,4 кВ «Рос- телеком-1» | Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5S 20/5 Зав. № 520496; Зав. № 520495; Зав. № 520497 | - | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01195849 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,8 ±2,2 | ±2,9 ±4,6 |
| 46 | КЛ-0,4 кВ «Рос- телеком-2» | Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5S 20/5 Зав. № 520498; Зав. № 520499; Зав. № 520500 | - | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01195845 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,8 ±2,2 | ±2,9 ±4,6 |
| 47 | Т1-35 кВ | ВСТ Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 26284-109; Зав. № 26284-123; Зав. № 26284-122 | TEMP 123 Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № Т09096101; Зав. № Т09096105; Зав. № Т09096104 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01157186 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,8 ±1,8 | ±1,6 ±2,7 |
| 48 | Т2-35 кВ | ВСТ Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 26284-121; Зав. № 26284-115; Зав. № 26284-116 | TEMP 123 Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № Т09096106; Зав. № Т09096103; Зав. № Т09096102 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01157144 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,8 ±1,8 | ±1,6 ±2,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|------------|---|--|---|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 49 | Т-2 110 кВ | ТГФМ-110П Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 4041; Зав. № 4048; Зав. № 4051 | TEMP 123 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № Т09095901; Зав. № Т09095908; Зав. № Т09095910 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01157408 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,6 ±1,3 | ±1,5 ±2,5 |
| 50 | Т-1 110 кВ | ТГФМ-110П Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 4055; Зав. № 4047; Зав. № 4043 | TEMP 123 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № Т09095901; Зав. № Т09095908; Зав. № Т09095910 | A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01157721 | RTU-325T Зав. № 005760 | активная реактивная | ±0,6 ±1,3 | ±1,5 ±2,5 |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации:
 - параметры сети: напряжение (0,98 - 1,02) $U_{ном}$; ток (1 - 1,2) $I_{ном}$, частота - (50 ± 0,15) Гц; $\cos\phi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус 40 °С до + 50 °С; счетчиков - от + 18 °С до + 25 °С; УСПД - от + 10 °С до + 30 °С; ИВК - от + 10 °С до + 30 °С;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
4. Рабочие условия эксплуатации:
 - для ТТ и ТН:
 - параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9 - 1,1) $U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - (0,02 - 1,2) $I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ 0,5 - 1,0 (0,87 - 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;
 - температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.
 - для счетчиков электроэнергии:
 - параметры сети: диапазон вторичного напряжения - (0,9 - 1,1) $U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - (0,02 - 1,2) $I_{н2}$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ - 0,5 - 1,0 (0,87 - 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;
 - температура окружающего воздуха:
 - для счётчиков электроэнергии Альфа А1800 от минус 40 °С до плюс 65 °С;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до + 40 °С;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ПС 220 кВ «Спасск» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 120000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- УСПД RTU-325T – среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;

- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Спасск» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип | № Госреестра | Количество, шт. |
|------------------------------------|---------------------|--------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Трансформатор тока | ТЛО-10 | 25433-08 | 78 |
| Трансформатор тока | GIF 30 | 43240-09 | 27 |
| Трансформатор тока | ТГФМ-110П | 36672-08 | 30 |
| Трансформатор тока | ТОЛ-СЭЦ-10 | 32139-11 | 3 |
| Трансформатор тока | Т-0,66 М У3 | 36382-07 | 6 |
| Трансформатор тока | ВСТ | 54289-13 | 6 |
| Трансформатор напряжения | ЗНОЛ-СЭЦ-10 | 35956-07 | 12 |
| Трансформатор напряжения | ТЕМР 123 | 54288-13 | 9 |
| Счётчик электрической энергии | A1802RALQ-P4GB-DW-4 | 31857-11 | 50 |
| Устройство сбора и передачи данных | RTU-325T | 44626-10 | 1 |
| Программное обеспечение | «АльфаЦЕНТР» | - | 1 |
| Методика поверки | - | - | 1 |
| Формуляр | - | - | 1 |
| Руководство по эксплуатации | - | - | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 54724-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Спасск» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2013 г.

Перечень основных средств 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» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- счетчиков Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 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.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ «Спасск» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)

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.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета ПС 220 кВ «Спасск» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эльстер Метроника»

ООО «Эльстер Метроника»

Юридический адрес: 111141, г. Москва, 1-й проезд Перова поля, д. 9, стр. 3

Тел.: (495) 730-02-86

Факс: (495) 730-02-83

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС»

(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

тел./факс: 8 (495) 437-55-77

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.