

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Зеленоборск (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); каналобразующую 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 уровня ИВКЭ последовательно-циклическим способом. Данные по наземным сетям связи операторов (на основе собственных и арендованных цифровых каналов связи) поступают на соответствующие узлы передачи данных операторов, размещенных на ММТС-9, г. Москва. Далее 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 смежным субъектам ОРЭМ, филиалу АО «СО ЕЭС» и в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС». Связь организована по дуплексным каналам, данные от ЦСОД ИА ПАО «ФСК ЕЭС» к уровню ИВКЭ поступают в обратном порядке.

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 Зеленоборск 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 (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ). Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически с помощью приемника точного времени, принимающего сигналы точного времени от навигационной спутниковой системы GPS, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и приемника точного времени на значение, превышающее ± 1 с. 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.

При выходе из строя УССВ, встроенного в УСПД, время часов УСПД корректируется от сервера ИВК автоматически в случае расхождения времени часов УСПД и ИВК на величину более ± 1 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 Зеленоборск, ОРУ 220 кВ, 1 с. 220 кВ, ВЛ 220 кВ Печорская ГРЭС - Зеленоборск | ТВ-220/25 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 3191-72 ТОГФ-220 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Госреестр № 46527-11 | НКФ-220-58 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 14626-95 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 2 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ОРУ 110 кВ, ВЛ-138 (ВЛ 110 кВ Зеленоборск - Лемью) | TG 145 N кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Госреестр № 30489-09 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(100000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 1188-58 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 3 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ОРУ 110 кВ, ВЛ-140 (ВЛ 110 кВ Зеленоборск - Ижма) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(100000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 1188-58 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 4 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ОРУ 110 кВ, ВЛ-143 (ВЛ 110 кВ Зеленоборск - Каджером) | ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Госреестр № 56255-14 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(100000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 1188-58 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 5 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ОРУ 110 кВ, ОСВ-110 | ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Госреестр № 56255-14 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(100000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 1188-58 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|---|--|---|--------------------------------------|
| 6 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ЗРУ 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.№7, ВЛ 10 кВ яч.№7 | ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Госреестр № 25433-11 | НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 7 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ЗРУ 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.№10, ВЛ 10 кВ яч.№10 | ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 1856-63 | НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 8 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ЗРУ 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.№12, ВЛ 10 кВ яч.№12 | ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Госреестр № 25433-11 | НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 9 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ЗРУ 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.№3, ВЛ 10 кВ яч.№3 | ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Госреестр № 25433-11 | НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 10 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ЗРУ 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.№8, ВЛ 10 кВ яч.№8 | ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 25433-11 | НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 11 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ЗРУ 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.№15, ВЛ 10 кВ яч.№15 | ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 1856-63 | НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 12 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ЗРУ 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.№16, ВЛ 10 кВ яч.№16 | ТЛМ-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Госреестр № 2473-05 | НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 13 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ЗРУ 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.№20, ВЛ 10 кВ яч.№20 | ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 2473-69 | НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|--|--|---|--------------------------------------|
| 14 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ЗРУ 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.№4, ВЛ 10 кВ яч.№4 | ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 25433-11 | НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 15 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ЗРУ 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.№19, ВЛ 10 кВ яч.№19 | ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 2473-69 | НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 16 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ЗРУ 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.№11, ВЛ 10 кВ яч.№11 | ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Госреестр № 25433-11 | НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 17 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ЗРУ 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.№14, КЛ 10 кВ яч.№14 | ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 750/5 Госреестр № 25433-11 | НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 18 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ЗРУ 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.№17, КЛ 10 кВ яч.№17 | ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 750/5 Госреестр № 25433-11 | НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |
| 19 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ОПУ, ЩСН 0,4 кВ, 1 (2) с. 0,4 кВ, панель собственных нужд 0,4 кВ №Н-2 (Н-7), КЛ 0,4 кВ Базовая станция сотовой связи №11-329 ПАО «МТС» | Т-0,66 У3 кл.т 0,5 Ктт = 20/5 Госреестр № 17551-06 | - | ZMD405CT41.0467 S2 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|---|---|---|--------------------------------------|
| 20 | ПС 220 кВ Зеленоборск, ОПУ, ЩСН 0,4 кВ, 1 (2) с. 0,4 кВ, панель собственных нужд 0,4 кВ №Н-2 (Н-6), КЛ 0,4 кВ (резерв) | Т-0,66 У3 кл.т 0,5S КГТ = 50/5 Госреестр № 40473-09 | - | ZMD405CT41.0467 S2 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 22422-07 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 |

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, 7, 11, 13, 15 (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 |
| 2 - 5 (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 |
| 6, 8 - 10, 12, 14, 16 - 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 |
| 19 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5) | 1,0 | - | ±2,1 | ±1,6 | ±1,4 |
| | 0,9 | - | ±2,6 | ±1,7 | ±1,6 |
| | 0,8 | - | ±3,1 | ±2,0 | ±1,7 |
| | 0,7 | - | ±3,7 | ±2,2 | ±1,8 |
| | 0,5 | - | ±5,5 | ±3,0 | ±2,3 |
| 20 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S) | 1,0 | ±2,3 | ±1,6 | ±1,4 | ±1,4 |
| | 0,9 | ±2,5 | ±1,8 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,8 | ±2,9 | ±2,0 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,7 | ±3,4 | ±2,3 | ±1,8 | ±1,8 |
| | 0,5 | ±4,9 | ±3,2 | ±2,3 | ±2,3 |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допустимой 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 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1, 7, 11, 13, 15 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 0,9 | - | ±6,6 | ±3,8 | ±3,0 |
| | 0,8 | - | ±4,6 | ±2,8 | ±2,3 |
| | 0,7 | - | ±3,8 | ±2,4 | ±2,0 |
| | 0,5 | - | ±3,0 | ±2,0 | ±1,7 |
| 2 - 5 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 0,9 | ±3,0 | ±2,5 | ±2,3 | ±2,3 |
| | 0,8 | ±2,4 | ±2,2 | ±1,9 | ±1,9 |
| | 0,7 | ±2,2 | ±2,0 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,5 | ±2,0 | ±1,9 | ±1,6 | ±1,6 |
| 6, 8 - 10, 12, 14, 16 - 18 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 0,9 | ±5,9 | ±3,9 | ±3,0 | ±3,0 |
| | 0,8 | ±4,2 | ±2,9 | ±2,3 | ±2,3 |
| | 0,7 | ±3,4 | ±2,5 | ±2,0 | ±2,0 |
| | 0,5 | ±2,7 | ±2,2 | ±1,7 | ±1,7 |
| 19 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5) | 0,9 | - | ±7,1 | ±4,5 | ±3,9 |
| | 0,8 | - | ±5,4 | ±3,9 | ±3,6 |
| | 0,7 | - | ±4,8 | ±3,6 | ±3,4 |
| | 0,5 | - | ±4,1 | ±3,4 | ±3,3 |
| 20 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S) | 0,9 | ±6,5 | ±4,7 | ±3,9 | ±3,9 |
| | 0,8 | ±5,1 | ±4,1 | ±3,6 | ±3,6 |
| | 0,7 | ±4,5 | ±3,8 | ±3,4 | ±3,4 |
| | 0,5 | ±4,0 | ±3,6 | ±3,3 | ±3,3 |

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ 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 $0,9 \cdot U_{н1}$ до $1,1 \cdot U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{н1}$ до $1,2 \cdot I_{н1}$;
- 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 $0,8 \cdot U_{н2}$ до $1,15 \cdot U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $2 \cdot I_{н2}$;
- 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 Dialog ZMD - среднее время наработки на отказ 30 лет, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 75 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания счётчиков, шлюзов E-422, УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование опроса счётчиков по двум интерфейсам;
- 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-220/25 | 3 |
| Трансформатор тока | ТОГФ-220 | 3 |
| Трансформатор тока | TG 145 N | 3 |
| Трансформатор тока | ТГФМ-110 | 3 |
| Трансформатор тока | ТВ-ЭК исп. М3 | 6 |
| Трансформатор тока | ТЛО-10 | 24 |
| Трансформатор тока | ТВЛМ-10 | 4 |
| Трансформатор тока | ТЛМ-10 | 6 |
| Трансформатор тока | Т-0,66 У3 | 6 |
| Трансформатор напряжения | НКФ-220-58 У1 | 3 |
| Трансформатор напряжения | НКФ-110-57 У1 | 6 |
| Трансформатор напряжения | НТМИ-10-66У3 | 2 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | ZMD402CT41.0467 S2 | 18 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | ZMD405CT41.0467 S2 | 2 |
| Устройство сбора и передачи данных | ЭКОМ-3000 | 1 |
| Методика поверки | РТ-МП-4569-500-2017 | 1 |
| Формуляр | АУВП.411711.ФСК.РИК.015.06ФО | 1 |

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4569-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Зеленоборск. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 01.08.2017 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 Зеленоборск».

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

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.