

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Тверицкая (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 двухуровневую 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, включающие шлюзы E-422, сетевые концентраторы, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

Второй 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 ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС) автоматически опрашивает счетчики с помощью выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос счетчиков выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК. В сервере БД 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. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ Тверицкая 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. Сличение часов счетчиков и ИВК происходит при каждом сеансе связи. Коррекция проводится при расхождении часов счетчиков и сервера на значение, превышающее ± 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 уровня ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав первого уровня ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Диспетчерское наименование точки учёта | Состав первого уровня ИК | | |
|------|--|--|---|---|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счётчик электрической энергии |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, ОРУ-220 кВ, СШ, КВЛ 220 кВ Ярославская ТЭС- Тверицкая (В1) | ТГМ-220 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 1200/5 Госреестр № 59982-15 | НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Госреестр № 60353-15 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12 |
| 2 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, ОРУ-220 кВ, СШ, КВЛ 220 кВ Ярославская ТЭС- Тверицкая (В2) | ТГМ-220 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 1200/5 Госреестр № 59982-15 | НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Госреестр № 60353-15 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12 |
| 3 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ ТЭЦ-2-Тверицкая с отпайками I цепь (ВЛ 110 кВ Тверицкая-1) | СА 123 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Госреестр № 23747-12 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 4 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ ТЭЦ-2-Тверицкая с отпайками II цепь (ВЛ 110 кВ Тверицкая-2) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 1188-84 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 5 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Тверицкая-Уткино (ВЛ 110 кВ Уткинская) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 1188-84 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---|---|---|---|
| 6 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Тверицкая-Путятино (ВЛ 110 кВ Путятинская) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 7 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Тверицкая- Аббакумцево I цепь (ВЛ 110 кВ Аббакумцевская-1) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 8 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Тверицкая- Аббакумцево II цепь (ВЛ 110кВ Аббакумцевская-2) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 1188-84 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 9 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Тверицкая- Радуга I цепь (ВЛ 110 кВ Радуга-1) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 10 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Тверицкая- Радуга II цепь (ВЛ 110 кВ Радуга-2) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 1188-84 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 11 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ОРУ-110 кВ, ОВ 110 кВ | ТФЗМ 110Б-IVУ1 кл.т 0,5 Ктт = 2000/5 Госреестр № 26422-06 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---|--|---|---|
| 12 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ОРУ-35 кВ, 1 с.ш., ячейка ВЛ 35 кВ Тверицкая- Филинская №1 (ВЛ 35 кВ Филинская-1) | ТВ-35/25 кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Госреестр № 56724-14 | НОМ-35-66 У1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Госреестр № 187-70 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 13 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ОРУ-35 кВ, 2 с.ш., ячейка ВЛ 35 кВ Тверицкая- Филинская №2 (ВЛ 35 кВ Филинская-2) | ТВ-35/25 кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Госреестр № 56724-14 | НОМ-35-66 У1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Госреестр № 187-70 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 14 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ОРУ-35 кВ, 1 с.ш., ячейка ВЛ 35 кВ ЛПК-Тверицкая с отпайкой на ПС Заволжская I цепь (ВЛ 35 кВ Заволжская-1) | ТГМ-35 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Госреестр № 59982-15 | НОМ-35-66 У1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Госреестр № 187-70 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 15 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ОРУ-35 кВ, 2 с.ш., ячейка ВЛ 35 кВ ЛПК-Тверицкая с отпайкой на ПС Заволжская II цепь (ВЛ 35 кВ Заволжская-2) | ТГМ-35 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Госреестр № 59982-15 | НОМ-35-66 У1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Госреестр № 187-70 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 16 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, КРУН 10 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.17 КЛ-17 с/х Рассвет | ТЛМ-10-2 У3 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 2476-69 | UGE-12 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 17 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, КРУН 10 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.6 КЛ-6 Пестрецово | ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 2476-69 | UGE-12 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---|---|---|---|
| 18 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ЗРУ 10 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.9 КЛ-9 ГСК - Тверицы | ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Госреестр № 25433-11 | UGE-12 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 19 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, ЗРУ 10 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.1 КЛ-1 РП-36 | ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 7069-79 | UGE-12 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 20 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, ЗРУ 10 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.11 КЛ-11 РП-38 | ТОЛ-СЭЩ-10-21 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 51143-12 | UGE-12 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 21 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, ЗРУ 10 кВ, 2 с.ш., ячейка Ф.2 КЛ-2 РП-37; | ТОЛ-10-И У2 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 15128-96 | UGE-12 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 22 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, ЗРУ 10 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.3 КЛ-3 РП-37 | ТОЛ-10-И У2 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 15128-96 | UGE-12 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 23 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, ЗРУ 10 кВ, 2 с.ш., ячейка Ф.4 КЛ-4 РП-36 | ТОЛ-10-И У2 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 15128-96 | UGE-12 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |
| 24 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, ЗРУ 10 кВ, 2 с.ш., ячейка Ф.8 КЛ-8 РП-38 | ТОЛ-СЭЩ-10-21 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 51143-12 | UGE-12 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---|--|---|---|
| 25 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, ЗРУ 10 кВ, ячейка ф.12 ЯГЭС | IGW-12 С1 кл.т 0,2S Ктт = 800/5 Госреестр № 55010-13 | UGE-12 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12 |
| 26 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, ЗРУ 10 кВ, ф.10 кВ №14 ЯГЭС | IGW-12 С1 кл.т 0,2S Ктт = 800/5 Госреестр № 55010-13 | UGE-12 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12 |
| 27 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, ЗРУ 10 кВ, ячейка ф.15 ЯГЭС | IGW-12 С1 кл.т 0,2S Ктт = 800/5 Госреестр № 55010-13 | UGE-12 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12 |
| 28 | ПС 220/110/10 кВ Тверицкая, ЗРУ 10 кВ, ф.10 кВ №17 ЯГЭС | IGW-12 С1 кл.т 0,2S Ктт = 800/5 Госреестр № 55010-13 | UGE-12 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12 |
| 29 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ЩРС 0,4 кВ мастерская ЗВН, ячейка Ф.0,4 кВ ГСК Тверицы-2, 1 с.ш. 0,4 кВ, РУ-0,4 кВ | ТОП-0,66-5-0,5S кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Госреестр № 47959-11 | - | СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04 |
| 30 | ПС 220/110/35/10 кВ Тверицкая, ЩРС 0,4 кВ мастерская ЗВН, ячейка Ф.0,4 кВ ГСК Форт, 1 с.ш. 0,4 кВ, РУ-0,4 кВ | ТОП-0,66-5-0,5S кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Госреестр № 47959-11 | - | СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04 |

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, 2, 25 – 28 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0 | ±1,2 | ±0,8 | ±0,8 | ±0,8 |
| | 0,9 | ±1,2 | ±0,9 | ±0,8 | ±0,8 |
| | 0,8 | ±1,3 | ±1,0 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,7 | ±1,5 | ±1,1 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,5 | ±1,9 | ±1,4 | ±1,2 | ±1,2 |
| 3 – 10, 14, 15 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 1,0 | ±1,9 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,9 | ±2,0 | ±1,6 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,8 | ±2,1 | ±1,7 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,7 | ±2,2 | ±1,9 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,5 | ±2,7 | ±2,3 | ±2,0 | ±2,0 |
| 11 – 13, 16, 17 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 1,0 | - | ±2,2 | ±1,7 | ±1,5 |
| | 0,9 | - | ±2,6 | ±1,9 | ±1,7 |
| | 0,8 | - | ±3,2 | ±2,1 | ±1,8 |
| | 0,7 | - | ±3,8 | ±2,4 | ±2,0 |
| | 0,5 | - | ±5,7 | ±3,3 | ±2,6 |
| 18 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0 | ±1,9 | ±1,4 | ±1,4 | ±1,4 |
| | 0,9 | ±1,9 | ±1,5 | ±1,4 | ±1,4 |
| | 0,8 | ±2,0 | ±1,6 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,7 | ±2,1 | ±1,7 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,5 | ±2,5 | ±2,1 | ±1,7 | ±1,7 |
| 19 – 24 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,2) | 1,0 | - | ±2,1 | ±1,6 | ±1,5 |
| | 0,9 | - | ±2,6 | ±1,8 | ±1,6 |
| | 0,8 | - | ±3,1 | ±2,0 | ±1,7 |
| | 0,7 | - | ±3,7 | ±2,2 | ±1,9 |
| | 0,5 | - | ±5,6 | ±3,1 | ±2,4 |
| 29, 30 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S) | 1,0 | ±1,8 | ±1,0 | ±0,8 | ±0,8 |
| | 0,9 | ±2,0 | ±1,3 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,8 | ±2,5 | ±1,5 | ±1,1 | ±1,1 |
| | 0,7 | ±3,0 | ±1,8 | ±1,3 | ±1,3 |
| | 0,5 | ±4,7 | ±2,8 | ±1,9 | ±1,9 |

Продолжение таблицы 3

| 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)%} £ 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, 2, 25 – 28 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 0,9 | ±2,7 | ±2,2 | ±1,9 | ±1,9 |
| | 0,8 | ±2,3 | ±2,0 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,7 | ±2,1 | ±1,9 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,5 | ±1,9 | ±1,8 | ±1,5 | ±1,5 |
| 3 – 10, 14, 15 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 0,9 | ±6,5 | ±3,8 | ±2,6 | ±2,4 |
| | 0,8 | ±5,1 | ±3,1 | ±2,2 | ±2,1 |
| | 0,7 | ±4,5 | ±2,9 | ±2,1 | ±2,0 |
| | 0,5 | ±4,0 | ±2,6 | ±2,0 | ±1,9 |
| 11 – 13, 16, 17 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 0,9 | - | ±7,1 | ±4,0 | ±3,1 |
| | 0,8 | - | ±5,2 | ±3,0 | ±2,5 |
| | 0,7 | - | ±4,3 | ±2,6 | ±2,2 |
| | 0,5 | - | ±3,5 | ±2,3 | ±2,0 |
| 18 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 0,9 | ±6,3 | ±3,6 | ±2,2 | ±2,0 |
| | 0,8 | ±5,0 | ±3,0 | ±2,0 | ±1,9 |
| | 0,7 | ±4,4 | ±2,8 | ±1,9 | ±1,8 |
| | 0,5 | ±3,9 | ±2,5 | ±1,9 | ±1,8 |
| 19 – 24 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,2) | 0,9 | - | ±7,0 | ±3,7 | ±2,8 |
| | 0,8 | - | ±5,1 | ±2,9 | ±2,3 |
| | 0,7 | - | ±4,2 | ±2,5 | ±2,1 |
| | 0,5 | - | ±3,4 | ±2,2 | ±1,9 |
| 29, 30 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S) | 0,9 | ±6,2 | ±3,5 | ±2,3 | ±2,2 |
| | 0,8 | ±4,4 | ±2,5 | ±1,7 | ±1,6 |
| | 0,7 | ±3,6 | ±2,1 | ±1,4 | ±1,4 |
| | 0,5 | ±2,8 | ±1,7 | ±1,2 | ±1,2 |

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 $0,99 \cdot U_H$ до $1,01 \cdot U_H$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$;

- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до плюс 50 °С; счетчиков - от плюс 18 до плюс 25 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;

- частота - (50±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±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±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 СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов.

- Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- в журналах событий счетчиков 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.

- наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчиках электроэнергии;

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 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 | ТГМ-220 УХЛ1 | 6 |
| Трансформатор тока | СА 123 | 3 |
| Трансформатор тока | ТГФМ-110 | 21 |
| Трансформатор тока | ТФЗМ 110Б-IVУ1 | 3 |
| Трансформатор тока | ТВ-35/25 | 6 |
| Трансформатор тока | ТГМ-35 | 6 |
| Трансформатор тока | ТЛМ-10-2 У3 | 2 |
| Трансформатор тока | ТЛМ-10 | 2 |
| Трансформатор тока | ТЛО-10 | 3 |
| Трансформатор тока | ТОЛ-10 | 2 |
| Трансформатор тока | ТОЛ-СЭЦ-10-21 | 4 |
| Трансформатор тока | ТОЛ-10-I У2 | 6 |
| Трансформатор тока | IGW-12 С1 | 12 |
| Трансформатор тока | ТОП-0,66-5-0,5S | 6 |
| Трансформатор напряжения | НАМИ-220 УХЛ1 | 3 |
| Трансформатор напряжения | НКФ-110-57 У1 | 3 |
| Трансформатор напряжения | НКФ-110-83 У1 | 3 |
| Трансформатор напряжения | НОМ-35-66 У1 | 6 |
| Трансформатор напряжения | НТМИ-10-66У3 | 2 |
| Трансформатор напряжения | UGE-12 | 6 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М | 6 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03.01 | 22 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03.08 | 2 |
| Методика поверки | РТ-МП-4621-500-2017 | 1 |
| Формуляр | АУВП.411711.ФСК.058.04ФО | 1 |

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4621-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Тверицкая. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 18.07.2017 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 Тверицкая».

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

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

Общество с ограниченной ответственностью «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС» (ООО «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС»)

ИНН 7704765961

Адрес: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д.27, стр.1

Телефон: +7 (495) 221-75-60

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.