

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Трубеж»

Назначение средства измерений

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

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

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) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Сч или Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, включающие шлюзы Е-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 проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 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) «Метроскоп» автоматически опрашивает счетчики с помощью выделенного канала (основной канал 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 АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп». В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» 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. Между ЦСОД ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ).

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС» и в ОАО «СО ЕЭС».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчика 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 ± 1 с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (далее по тексту – СПО) Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – 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 |
|---|-----------------------------------|
| 1 | 2 |
| Идентификационное наименование ПО | СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.00 |
| Цифровой идентификатор ПО | D233ED6393702747769A45DE8E67B57E |
| Другие идентификационные данные, если имеются | - |

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав 1-го уровня ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Диспетчерское наименование точки учёта | Состав 1-го уровня ИК | | |
|------|--|--|--|---|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счётчик электрической энергии |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | ВЛ 110 кВ Трубеж-Нила №1 (ВЛ 110 кВ Нильская-1) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10437; 10438; 10439 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059302; 1059329; 1059314 Госреестр № 26452-04 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109052088 Госреестр № 27524-04 |
| 2 | ВЛ 110 кВ Трубеж-Нила №2 (ВЛ 110 кВ Нильская-2) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10461; 10462; 10463 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059341; 1059340; 1059312 Госреестр № 26452-04 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109054085 Госреестр № 27524-04 |
| 3 | ВЛ 110 кВ Трубеж-Шурскол с отпайками (ВЛ 110 кВ Петровская-1) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10440; 10441; 10442 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059302; 1059329; 1059314 Госреестр № 26452-04 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109058179 Госреестр № 27524-04 |
| 4 | ВЛ 110 кВ Трубеж-Беклемишево с отпайкой на ПС Шушково (ВЛ 110 кВ Шушковская) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10452; 10453; 10454 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059341; 1059340; 1059312 Госреестр № 26452-04 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109057186 Госреестр № 27524-04 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---|--|--|---|
| 5 | ВЛ 110 кВ Балакирево - Трубеж (ВЛ 110 кВ Переславская-1) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10455; 10456; 10457 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059302; 1059329; 1059314 Госреестр № 26452-04 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01051704 Госреестр № 27524-04 |
| 6 | ВЛ 110 кВ Трубеж- Переславль (ВЛ 110 кВ Невская) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10458; 10459; 10460 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059341; 1059340; 1059312 Госреестр № 26452-04 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109058003 Госреестр № 27524-04 |
| 7 | ВЛ 110 кВ Трубеж- Кинопленка №1 (ВЛ 110 кВ Пленочная-1) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10473; 10474; 10475 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059302; 1059329; 1059314 Госреестр № 26452-04 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0112066227 Госреестр № 27524-04 |
| 8 | ВЛ 110 кВ Трубеж- Кинопленка №2 (ВЛ 110 кВ Пленочная-2) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10476; 10477; 10478 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059341; 1059340; 1059312 Госреестр № 26452-04 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0112065173 Госреестр № 27524-04 |
| 9 | ОВ 110 кВ | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10464; 10465; 10466 Госреестр № 52261-12 | НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059302; 1059329; 1059314 Госреестр № 26452-04 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01052402 Госреестр № 27524-04 |
| 10 | ячейка Ф.2 «РП-4 ОАО «Компания Славич» | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1927; 2004 Госреестр № 1261-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2703 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108070214 Госреестр № 27524-04 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---|--|---|---|
| 11 | ячейка Ф.5 «ООО «Кенгуру» | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 14382; 14527 Госреестр № 1261-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11394 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0108052127 Госреестр № 27524-04 |
| 12 | ячейка Ф.10 «РП-3 ОАО «Компания Славич» | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 20344; 20366 Госреестр № 1261-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2703 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0802110519 Госреестр № 27524-04 |
| 13 | ячейка Ф.14 «ООО «Кенгуру» | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 14514; 14530 Госреестр № 1261-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2703 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109058001 Госреестр № 27524-04 |
| 14 | ячейка Ф.15 «РП-3 ОАО «Компания Славич» | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 2274; 1170 Госреестр № 1261-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11394 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109057075 Госреестр № 27524-04 |
| 15 | ячейка Ф.51 «РП-12 ОАО «Компания Славич» | ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1433; 1471 Госреестр № 2363-68 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11516 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0108053003 Госреестр № 27524-04 |
| 16 | ячейка Ф.52 ООО ПО «Конструктор- Славич» | ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 1132; 1145 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7656 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0105081825 Госреестр № 27524-04 |
| 17 | ячейка Ф.53 «РП-9 ОАО «Компания Славич» | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 14434; 14538 Госреестр № 1261-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11516 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109058194 Госреестр № 27524-04 |
| 18 | ячейка Ф.58 ОАО «Водоканал» | ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 1078; 1100 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7656 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109054071 Госреестр № 27524-04 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|--|--|---|---|
| 19 | ячейка Ф.59 ЗАО «Нордения Славника» | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 14555; 14467 Госреестр № 1261-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11516 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0807110293 Госреестр № 27524-04 |
| 20 | ячейка Ф.62 «РП-9 ОАО «Компания Славич» | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 14617; 14568 Госреестр № 1261-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7656 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109057116 Госреестр № 27524-04 |
| 21 | ячейка Ф.63 ОАО «Водоканал» | ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 1214; 1117 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11516 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0108052086 Госреестр № 27524-04 |
| 22 | ячейка Ф.64 «РП-12 ОАО «Компания Славич» | ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1439; 1412 Госреестр № 2363-68 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7656 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0807110352 Госреестр № 27524-04 |
| 23 | ячейка Ф.65 «РП-2 ОАО «Компания Славич» | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 1169; 1173 Госреестр № 1261-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11516 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109057103 Госреестр № 27524-04 |
| 24 | ячейка Ф.66 «РП-2 ОАО «Компания Славич» | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 18967; 17636 Госреестр № 1261-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7656 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0108052150 Госреестр № 27524-04 |
| 25 | ячейка Ф.7 «РП-4 ОАО «Компания Славич» | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 17010; 30275 Госреестр № 1261-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11394 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109056186 Госреестр № 27524-04 |
| 26 | ячейка Ф.0,4 кВ «Гараж» | ТШП-0,66 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 47156; 47276; 47192 Госреестр № 15173-06 | - | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108072214 Госреестр № 27524-04 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---------------------------------|--|---|---|
| 27 | ячейка ф.3 РП «Краф» (ЯрЭСК) | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 17111; 18545 Госреестр № 1261-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11394 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109058133 Госреестр № 27524-04 |
| 28 | ячейка ф.6 РП «Краф» (ЯрЭСК) | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 17117; 17126 Госреестр № 1261-59 | НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2703 Госреестр № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109056189 Госреестр № 27524-04 |

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), % | | | |
|---|------|---|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| | | $d_{1(2)\%}$, | $d_5\%$, | $d_{20\%}$, | $d_{100\%}$, |
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$ | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 – 6, 9 (Сч. 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 1,0 | ±2,0 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,9 | ±2,1 | ±1,6 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,8 | ±2,2 | ±1,7 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,7 | ±2,4 | ±1,9 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,5 | ±2,9 | ±2,4 | ±2,0 | ±2,0 |
| 7, 8 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 1,0 | ±1,3 | ±1,0 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,9 | ±1,4 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,8 | ±1,5 | ±1,2 | ±1,1 | ±1,1 |
| | 0,7 | ±1,7 | ±1,3 | ±1,2 | ±1,2 |
| | 0,5 | ±2,4 | ±1,8 | ±1,6 | ±1,6 |
| 10, 12, 16, 19, 22 (Сч. 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 |
| 11, 13 – 15, 17, 18, 20, 21, 23 – 25, 27, 28 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 1,0 | - | ±2,2 | ±1,7 | ±1,5 |
| | 0,9 | - | ±2,6 | ±1,8 | ±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 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|------|---|--|--|--|
| 26 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S) | 1,0 | ±1,1 | ±0,7 | ±0,7 | ±0,7 |
| | 0,9 | ±1,2 | ±0,8 | ±0,7 | ±0,7 |
| | 0,8 | ±1,3 | ±0,9 | ±0,7 | ±0,7 |
| | 0,7 | ±1,5 | ±1,0 | ±0,8 | ±0,8 |
| | 0,5 | ±2,0 | ±1,2 | ±0,9 | ±0,9 |
| Номер ИК | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), % | | | |
| | | $d_{1(2)\%}$, | $d_5\%$, | $d_{20\%}$, | $d_{100\%}$, |
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_5\%$ | $I_5\% \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$ |
| 1 – 6, 9 (Сч. 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 0,9 | ±10,6 | ±3,9 | ±2,7 | ±2,5 |
| | 0,8 | ±8,1 | ±3,2 | ±2,3 | ±2,2 |
| | 0,7 | ±7,1 | ±2,9 | ±2,2 | ±2,1 |
| | 0,5 | ±6,1 | ±2,7 | ±2,1 | ±2,0 |
| 7, 8 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 0,9 | ±5,7 | ±2,5 | ±1,9 | ±1,9 |
| | 0,8 | ±4,4 | ±1,9 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,7 | ±3,8 | ±1,7 | ±1,4 | ±1,3 |
| | 0,5 | ±3,2 | ±1,5 | ±1,2 | ±1,2 |
| 10, 12, 16, 19, 22 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 0,9 | - | ±6,5 | ±3,6 | ±2,7 |
| | 0,8 | - | ±4,5 | ±2,5 | ±2,0 |
| | 0,7 | - | ±3,6 | ±2,1 | ±1,7 |
| | 0,5 | - | ±2,8 | ±1,7 | ±1,4 |
| 11, 13 – 15, 17, 18, 20, 21, 23 – 25, 27, 28 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 0,9 | - | ±7,2 | ±4,0 | ±3,1 |
| | 0,8 | - | ±5,2 | ±3,1 | ±2,6 |
| | 0,7 | - | ±4,3 | ±2,7 | ±2,3 |
| | 0,5 | - | ±3,5 | ±2,3 | ±2,1 |
| 26 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S) | 0,9 | ±5,6 | ±2,0 | ±1,3 | ±1,2 |
| | 0,8 | ±4,2 | ±1,6 | ±1,1 | ±1,1 |
| | 0,7 | ±3,7 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,5 | ±3,2 | ±1,4 | ±1,0 | ±1,0 |

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos \varphi = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а 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 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; ИВК - от 10 до 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 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 10 до 30 °С.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Копии актов замены, оформленных согласно действующей НД, измерительных трансформаторов и счетчиков прилагать к настоящему описанию типа и считать их неотъемлемой частью настоящего описания типа.

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:

- электросчетчики – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 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 Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип | Кол-во, шт. |
|---|------------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Трансформатор тока | ТГФМ-110 | 27 |
| 2 Трансформатор тока | ТПОЛ-10 | 26 |
| 3 Трансформатор тока | ТПЛМ-10 | 4 |
| 4 Трансформатор тока | ТПЛ-10 | 6 |
| 5 Трансформатор тока | ТШП-0,66 | 3 |
| 6 Трансформатор напряжения | НКФ-110 | 6 |
| 7 Трансформатор напряжения | НТМИ-6-66 | 4 |
| 8 Счетчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03 | 28 |
| 9 Методика поверки | РТ-МП-2502-500-2015 | 1 |
| 10 Паспорт – формуляр | АУВП.411711.ФСК.058.03.ПС-ФО | 1 |

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2502-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Трубеж». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 14.08.2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 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;
- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по МИ 3000-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Трубеш». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/148-2015 от 22.05.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Трубеш»

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
3. 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
Юридический адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А
Тел.: +7 (495) 710-93-33
Факс: +7 (495) 710-96-55

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)
Юридический адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4
Тел.: +7 (495) 620-08-38
Факс: +7 (495) 620-08-48

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
Тел.: +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. « ____ » _____ 2015 г.