

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

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

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД 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 Кировская 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. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера 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.

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 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Диспетчерское наименование точки учёта | Состав 1-го и 2-го уровней ИК | | | |
|------|---|---|---|--|--|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счётчик электрической энергии | ИВКЭ (УСПД) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ПС 220 кВ Кировская, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч.17, ВЛ 110 кВ БТЭЦ - Кировская с отпайкой на ЗИФ (ВЛ 110 кВ Кировская-4) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 11146; 11147; 11148 Госреестр № 52261-12 | НАМИ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10384; 10385; 10386 Госреестр № 60353-15 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133628 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 2 | ПС 220 кВ Кировская, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч.8, ВЛ 110 кВ СамТЭЦ - Кировская I цепь (ВЛ 110 кВ Кировская-5) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 11128; 11129; 11130 Госреестр № 52261-12 | НАМИ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10384; 10385; 10386 Госреестр № 60353-15 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133631 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 3 | ПС 220 кВ Кировская, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч.7, ВЛ 110 кВ СамТЭЦ - Кировская II цепь (ВЛ 110 кВ Кировская-6) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 11125; 11126; 11127 Госреестр № 52261-12 | НАМИ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10289; 10371; 10388 Госреестр № 60353-15 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133639 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 4 | ПС 220 кВ Кировская, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч.12, ВЛ 110 кВ Кировская - ГПП-1 СМЗ I цепь (ВЛ 110 кВ Metallург-1) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 11143; 11144; 11145 Госреестр № 52261-12 | НАМИ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10384; 10385; 10386 Госреестр № 60353-15 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133630 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|---|--|---|---|
| 5 | ПС 220 кВ Кировская, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч.16, ВЛ 110 кВ Кировская - ГПП-2 СМЗ II цепь (ВЛ 110 кВ Metallург-2) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S КТТ = 750/1 Зав. № 11140; 11142; 11141 Госреестр № 52261-12 | НАМИ-110 кл.т 0,2 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10289; 10371; 10388 Госреестр № 60353-15 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133640 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 6 | ПС 220 кВ Кировская, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч.11, ВЛ 110 кВ Кировская - ГПП-1 СМЗ II цепь (ВЛ 110 кВ Metallург-4) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S КТТ = 750/1 Зав. № 11137; 11138; 11139 Госреестр № 52261-12 | НАМИ-110 кл.т 0,2 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10289; 10371; 10388 Госреестр № 60353-15 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 96086318 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 7 | ПС 220 кВ Кировская, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч.15, ВЛ 110 кВ Кировская - ГПЗ-9 I цепь (ВЛ 110 кВ Промышленная-3) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S КТТ = 750/1 Зав. № 11134; 11135; 11136 Госреестр № 52261-12 | НАМИ-110 кл.т 0,2 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10384; 10385; 10386 Госреестр № 60353-15 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133641 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 8 | ПС 220 кВ Кировская, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч.14, ВЛ 110 кВ Кировская - ГПЗ-9 II цепь (ВЛ 110 кВ Промышленная-4) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S КТТ = 750/1 Зав. № 11131; 11132; 11133 Госреестр № 52261-12 | НАМИ-110 кл.т 0,2 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10289; 10371; 10388 Госреестр № 60353-15 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133638 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 9 | ПС 220 кВ Кировская, ОРУ-110 кВ, ОВВ-110 кВ | ТГФМ-110 кл.т 0,2S КТТ = 1000/1 Зав. № 11155; 11156; 11157 Госреестр № 52261-12 | НАМИ-110 кл.т 0,2 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10384; 10385; 10386 Госреестр № 60353-15 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133661 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 10 | ПС 220 кВ Кировская, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч.2, ВЛ 110 кВ Кировская - Красноглинская-1 I цепь (ВЛ 110 кВ Красноглинская-3) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S КТТ = 750/1 Зав. № 11152; 11153; 11154 Госреестр № 52261-12 | НАМИ-110 кл.т 0,2 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10384; 10385; 10386 Госреестр № 60353-15 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133632 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|--|---|---|
| 11 | ПС 220 кВ Кировская, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч.1, ВЛ 110 кВ Кировская - Красноглинская-1 II цепь (ВЛ 110 кВ Красноглинская-4) | ТГФМ-110 кл.т 0,2S КТТ = 750/1 Зав. № 11149; 11150; 11151 Госреестр № 52261-12 | НАМИ-110 кл.т 0,2 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10289; 10371; 10388 Госреестр № 60353-15 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 96086334 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 12 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 1 Ф-1 ОАО «Сам.з-д стройиндустрии» | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S КТТ = 200/5 Зав. № 15-18498; 15-18488; 15-18487 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 КТН = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 15-17420; 15-17418; 15-17415 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980030 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 13 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч. 2 Ф-2 ОАО «ЗЖБИ №3» | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S КТТ = 400/5 Зав. № 15-18510; 15-18527; 15-18523 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 КТН = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 15-17419; 15-17417; 15-17414 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980029 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 14 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 3 Ф-3 ООО «ДСК-1», ОАО «Керамзит» | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S КТТ = 300/5 Зав. № 15-18506; 15-18499; 15-18501 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 КТН = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 15-17419; 15-17417; 15-17414 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980021 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 15 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 4 Ф-4 | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S КТТ = 400/5 Зав. № 15-18522; 15-18531; 15-18521 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 КТН = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 15-17420; 15-17418; 15-17415 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980022 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 16 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 7 Ф-7 ООО «1245 УНР» | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S КТТ = 400/5 Зав. № 15-18520; 15-18525; 15-18533 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 КТН = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 15-17419; 15-17417; 15-17414 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980023 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|--|---|--|---|
| 17 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 14 Ф-14 ФГУП «ГУССТ №5 при Спецстрое России» | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-18489; 15-18490; 15-18495 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-17420; 15-17418; 15-17415 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979773 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 18 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 18 Ф-18 (СПО) насосная ТЭС | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-18526; 15-18532; 15-18519 Госреестр № 30709-11 | НАМИ-10-95 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1827 Госреестр № 20186-00 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979772 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 19 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 19 Ф-19 ОАО «ЗЖБИ №3» | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-18534; 15-18529; 15-18524 Госреестр № 30709-11 | НАМИ-10-95 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1827 Госреестр № 20186-00 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980019 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 20 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 22 Ф-22 | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-18503; 15-18505; 15-18502 Госреестр № 30709-11 | НАМИ-10-95 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1827 Госреестр № 20186-00 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980020 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 21 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.25 Ф-25 ОАО «Строймех» | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-18516; 15-18508; 15-18515 Госреестр № 30709-11 | НАМИ-10-95 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1827 Госреестр № 20186-00 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979771 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 22 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 27 Ф-27 ОАО «Сам.з-д стройиндустрии» | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-18497; 15-18493; 15-18496 Госреестр № 30709-11 | НАМИ-10-95 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1827 Госреестр № 20186-00 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980011 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|--|---|--|---|
| 23 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 29 Ф-29 КЖД ф-л ОАО «Российские ж/д» | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-18491; 15-18492; 15-18494 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-17416; 15-17413; 15-17412 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980013 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 24 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 30 Ф-30 ООО «ДСК-1» | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-18513; 15-18514; 15-18509 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-17416; 15-17413; 15-17412 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980012 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 25 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 34 Ф-34 ТЗБ ПРИВО к-т «Волжский» | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 15-18484; 15-18485; 15-18486 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-17416; 15-17413; 15-17412 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980009 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 26 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 36 Ф-36 ООО «1245 УНР» | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-18517; 15-18530; 15-18511 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-17416; 15-17413; 15-17412 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980033 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 27 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 5 Ф-5 (СПО) насосная ТЭС | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-18500; 15-18504; 15-18507 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-17420; 15-17418; 15-17415 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980032 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 28 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 6 Ф-6 ООО «Меркурий» | ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-18512; 15-18518; 15-18528 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-17419; 15-17417; 15-17414 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980010 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---|--|---|
| 29 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 32 Ф-32 ЗАО Фирма «Галантерея» (ТП-3244) | ТЛК-10-5 У3 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 1286; 2628 Госреестр № 9143-06 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-17416; 15-17413; 15-17412 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980031 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 30 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 38 Ф-38 ООО "Акорд" | ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 № 15-44225; 15-44222; 15-44217 Госреестр № 25433-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-17420; 15-17418; 15-17415 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT44.0477 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 51420194 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 31 | ПС 220 кВ Кировская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 31 Ф-31 ООО "Акорд" | ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 № 15-44220; 15-44227; 15-44226 Госреестр №25433-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-17416; 15-17413; 15-17412 Госреестр № 47583-11 | ZMD402CT44.0477 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 51420195 Госреестр №22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 32 | ПС 220 кВ Кировская, ЩСН 0,4 кВ 2 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ панель №74 (контейнер НРП ОАО "МегаФон") | ТОП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Зав. № 00849; 00850; 00853 Госреестр № 15174-06 | - | ZMD405CT41.0467 S2 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842692 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 33 | ПС 220 кВ Кировская, ЩСН 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ панель №76 (контейнер НРП ОАО "МегаФон") | ТОП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Зав. № 00851; 07694; 11270 Госреестр № 15174-06 | - | ZMD405CT41.0467 S2 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842707 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 34 | ПС 220 кВ Кировская, ЩСН 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ панель №74 (выпрямительная система APS 3 ОАО "МТС") | ТОП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Зав. № 01729; 01734; 02053 Госреестр № 15174-06 | - | ZMD405CT41.0467 S2 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842690 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|--|---|---|---|
| 35 | ПС 220 кВ Кировская, ЩСН 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ панель №76 (выпрямительная система APS 3 ОАО "МТС") | ТОП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Зав. № 01732; 02059; 02063 Госреестр № 15174-06 | - | ZMD405CT41.0467 S2 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842693 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |
| 36 | ПС 220 кВ Кировская, ЩСН 0,4 кВ, панель №80, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ Маслохозяйство | ТОП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 5032817; 5032818; 5032816 Госреестр № 47959-11 | - | ZMD405CT41.0467 S2 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 94980931 Госреестр № 22422-07 | TK16L зав. № 00039-227-234-120 Госреестр № 36643-07 |

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 - 11 (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 |
| 12 - 17, 23 - 28, 30, 31 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2) | 1,0 | ±1,8 | ±1,1 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,9 | ±2,1 | ±1,3 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,8 | ±2,5 | ±1,6 | ±1,2 | ±1,2 |
| | 0,7 | ±3,1 | ±1,9 | ±1,4 | ±1,4 |
| | 0,5 | ±4,7 | ±2,8 | ±2,0 | ±2,0 |
| 18 - 22 (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 |
| 29 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,2) | 1,0 | - | ±1,8 | ±1,1 | ±0,9 |
| | 0,9 | - | ±2,3 | ±1,3 | ±1,0 |
| | 0,8 | - | ±2,8 | ±1,6 | ±1,2 |
| | 0,7 | - | ±3,5 | ±1,9 | ±1,4 |
| | 0,5 | - | ±5,4 | ±2,8 | ±2,0 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|------|--|---|--|---|
| 32 - 36 (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 |
| 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)%} £ I _{изм} < I _{5 %} | I _{5 %} £ I _{изм} < I _{20 %} | I _{20 %} £ I _{изм} < I _{100%} | I _{100 %} £ I _{изм} £ I _{120%} |
| 1 - 11 (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 |
| 12 - 17, 23 - 28, 30, 31 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2) | 0,9 | ±5,7 | ±3,6 | ±2,7 | ±2,7 |
| | 0,8 | ±4,1 | ±2,8 | ±2,1 | ±2,1 |
| | 0,7 | ±3,4 | ±2,4 | ±1,9 | ±1,9 |
| | 0,5 | ±2,7 | ±2,1 | ±1,6 | ±1,6 |
| 18 - 22 (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 |
| 29 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,2) | 0,9 | - | ±6,5 | ±3,5 | ±2,7 |
| | 0,8 | - | ±4,6 | ±2,6 | ±2,1 |
| | 0,7 | - | ±3,7 | ±2,2 | ±1,9 |
| | 0,5 | - | ±2,9 | ±1,9 | ±1,6 |
| 32 - 36 (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 cosφ = 1,0 нормируется от I_{1%}, погрешность измерений d_{1(2)%P} и d_{1(2)%Q} для cosφ < 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·U_н до 1,01·U_н;
- диапазон силы тока - от 0,01·I_н до 1,2·I_н;

- 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 55 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

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

- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электроэнергии;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;

- УСПД.

- наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчиках электроэнергии;

- пароль на УСПД;

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;
- ИВКЭ - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 5 лет.
- ИВК - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Тип | Кол-во, шт. |
|---|--------------------------|-------------|
| Трансформатор тока | ТГФМ-110 | 33 |
| Трансформатор тока | ТЛП-10-5 | 51 |
| Трансформатор тока | ТЛК-10-5 У3 | 2 |
| Трансформатор тока | ТШП-0,66 | 6 |
| Трансформатор тока | ТОП-0,66 | 15 |
| Трансформатор напряжения | НАМИ-110 | 6 |
| Трансформатор напряжения | ЗНОЛ-ЭК-10 | 9 |
| Трансформатор напряжения | НАМИ-10-95 | 1 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | ZMD402CT41.0467 S2 | 29 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | ZMD402CT44.0477 S2 | 2 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | ZMD405CT41.0467 S2 | 5 |
| Устройство сбора и передачи данных | ТК16L | 1 |
| Методика поверки | РТ-МП-4458-500-2017 | 1 |
| Формуляр | АУВП.411711.ФСК.003.18ФО | 1 |

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4458-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Кировская. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 19.05.2017 г.

Основные средства 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/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счетчиков электроэнергии Dialog ZMD - по документу «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии Dialog ZMD и ZFD. Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС 22 января 2007 г.
- для УСПД ТК16L - по документу «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2007 г.;
- радиочасы МИР РЧ-02, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;
- прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин 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;
- 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 Кировская».

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

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.