

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Кировская» (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 «Кировская» ОАО «ФСК ЕЭС».

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) 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;

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 филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Волги 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 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) «Метроскоп» автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью Единой Цифровой Сети Связи Электроэнергетики (ЕЦССЭ) по ТСР/IP (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи, так же организованному на базе ЕЦССЭ.

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 центром сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ОАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Волги происходит автоматическая репликация данных по сетям 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 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 ± 1 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по оптоволоконной связи или по сети Ethernet, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений.

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 50.2.77-2014.

Метрологические и технические характеристики

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

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	ВЛ-110 кВ Красноглинская-3	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 7650; 7691; 7698 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023262 Госреестр № 14205-94 НКФ 110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1943 Госреестр № 1188-84 НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4672 Госреестр № 26452-04	ZMD402СТ41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133632 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
2	ВЛ-110 кВ Красноглинская-4	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 944; 931; 952 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-58 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 12551 Госреестр № 1188-76 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1068659 Госреестр № 14205-94 НКФ 110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 2663 Госреестр № 1188-84	ZMD402СТ41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 96086334 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ВЛ-110 кВ Кировская-4	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{тт} = 750/1 Зав. № 176; 170; 1340 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023262 Госреестр № 14205-94 НКФ 110-83У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1943 Госреестр № 1188-84 НКФ-110 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4672 Госреестр № 26452-04	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133628 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
4	ВЛ-110 кВ Кировская-5	ТФЗМ 110Б-III кл.т 0,5 К _{тт} = 1500/1 Зав. № 254; 10082 Госреестр № 26421-04 ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{тт} = 1500/1 Зав. № 2571 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023262 Госреестр № 14205-94 НКФ 110-83У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1943 Госреестр № 1188-84 НКФ-110 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4672 Госреестр № 26452-04	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133631 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ВЛ-110 кВ Кировская-6	ТФЗМ 110Б-III кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1500/1 Зав. № 9843; 9848; 9873 Госреестр № 26421-04	НКФ-110-58 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 12551 Госреестр № 1188-76 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1068659 Госреестр № 14205-94 НКФ 110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 2663 Госреестр № 1188-84	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133639 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
6	ВЛ-110 кВ Металлург-1	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 750/1 Зав. № 642; 2; 607 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023262 Госреестр № 14205-94 НКФ 110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1943 Госреестр № 1188-84 НКФ-110 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4672 Госреестр № 26452-04	ZMD402CT41.0467 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
7	ВЛ-110 кВ Металлург-2	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 750/1 Зав. № 312; 5989; 313 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-58 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 12551 Госреестр № 1188-76 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1068659 Госреестр № 14205-94 НКФ 110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 2663 Госреестр № 1188-84	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133640 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
8	ВЛ-110 кВ Металлург-4	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 750/1 Зав. № 212; 270; 269 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-58 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 12551 Госреестр № 1188-76 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1068659 Госреестр № 14205-94 НКФ 110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 2663 Госреестр № 1188-84	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 96086318 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ-110 кВ Промышленная-3	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 750/1 Зав. № 10174; 10082; 355 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023262 Госреестр № 14205-94 НКФ 110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1943 Госреестр № 1188-84 НКФ-110 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4672 Госреестр № 26452-04	ZMD402СТ41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133641 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
10	ВЛ-110кВ Промышленная-4	ТФЗМ 110Б-III кл.т 0,5 К _{ТТ} = 750/1 Зав. № 11529; 11132; 11135 Госреестр № 26421-04	НКФ-110-58 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 12551 Госреестр № 1188-76 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1068659 Госреестр № 14205-94 НКФ 110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 2663 Госреестр № 1188-84	ZMD402СТ41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133638 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ОВВ-110 кВ	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1500/1 Зав. № 177; 256; 173 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023262 Госреестр № 14205-94 НКФ 110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1943 Госреестр № 1188-84 НКФ-110 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4672 Госреестр № 26452-04	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133661 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
12	ВЛ-10 кВ Ф-1	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 2835; 54487 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 1985; 3544 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980030 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
13	ВЛ-10 кВ Ф-2	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 0941; 0939 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 1985; 3544 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980029 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
14	ВЛ-10 кВ Ф-3	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 34344; 34411 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 1985; 3544 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980021 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
15	ВЛ-10 кВ Ф-4	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 24341; 24287 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 1985; 3544 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980022 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
16	ВЛ-10 кВ Ф-5	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 54480; 54451 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1985; 3544 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980032 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
17	ВЛ-10 кВ Ф-6	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 200/5 Зав. № 86878; 38400 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1985; 3544 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980010 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
18	ВЛ-10 кВ Ф-7	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 17579; 17936 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1985; 3544 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980023 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
19	ВЛ-10 кВ Ф-14	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 200/5 Зав. № 01142; 01138 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1985; 3544 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979773 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
20	ВЛ-10 кВ Ф-18	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 37820; 0570 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1827; 1500 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979772 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
21	ВЛ-10 кВ Ф-19	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 24320; 38325 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1827; 1500 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980019 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
22	ВЛ-10 кВ Ф-22	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 70174; 54402 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1827; 1500 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980020 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	ВЛ-10 кВ Ф-25	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 35866; 34359 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1827; 1500 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979711 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
24	ВЛ-10 кВ Ф-27	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 200/5 Зав. № 33477; 01138 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1827; 1500 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980011 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
25	ВЛ-10 кВ Ф-29	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 200/5 Зав. № 35158; 35157 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1827; 1500 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980013 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
26	ВЛ-10 кВ Ф-30	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 24370; 2433 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1827; 1500 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980012 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
27	ВЛ-10 кВ Ф-32	ТЛК 10 кл.т 0,5 КТТ = 100/5 Зав. № 1286; 1353 Госреестр № 9143-83	НАМИ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1827; 1500 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980031 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
28	ВЛ-10 кВ Ф-34	ТЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 150/5 Зав. № 3029; 8505 Госреестр № 2473-69	НАМИ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1827; 1500 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980009 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
29	ВЛ-10 кВ Ф-36	ТПЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 16949; 436 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1827; 1500 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980033 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
30	КЛ-0,4 кВ панель №74 (НПП МегаФон)	ТОП-0,66 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 30/5 Зав. № 00850; 00853; 00849 Госреестр № 15174-06	-	ZMD405CT41.0467 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842692 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
31	КЛ-0,4 кВ панель №76 (НПП МегаФон)	ТОП-0,66 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 30/5 Зав. № 00851; 11270; 07694 Госреестр № 15174-06	-	ZMD405CT41.0467 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842707 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
32	КЛ-0,4 кВ панель №74 (APS 3 ОАО МТС)	ТОП-0,66 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 50/5 Зав. № 01726; 01734; 02053 Госреестр № 15174-06	-	ZMD405CT41.0467 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842690 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
33	КЛ-0,4 кВ панель №76 (APS 3 ОАО МТС)	ТОП-0,66 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 50/5 Зав. № 02063; 01732; 02059 Госреестр № 15174-06	-	ZMD405CT41.0467 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842693 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07
34	КЛ 0,4 кВ Маслохозяйство	Т-0,66 УЗ кл.т 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Зав. № 13267; 13225; 11037 Госреестр № 40473-09	-	ZMD405CT41.0467 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 94980931 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00039-227- 234-120 Госреестр № 36643-07

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₎ % £ 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 – 29 (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

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
30 – 34 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	$\pm 2,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$
	0,9	-	$\pm 2,6$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$
	0,8	-	$\pm 3,1$	$\pm 1,9$	$\pm 1,6$
	0,7	-	$\pm 3,7$	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$
	0,5	-	$\pm 5,6$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 – 29 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	$\pm 6,3$	$\pm 3,4$	$\pm 2,5$
	0,8	-	$\pm 4,3$	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$
	0,7	-	$\pm 3,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$
	0,5	-	$\pm 2,4$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$
30 – 34 (Сч. 1,0; ТТ 0,5)	0,9	-	$\pm 7,3$	$\pm 5,0$	$\pm 4,0$
	0,8	-	$\pm 5,6$	$\pm 3,9$	$\pm 3,6$
	0,7	-	$\pm 4,9$	$\pm 3,7$	$\pm 3,5$
	0,5	-	$\pm 4,3$	$\pm 3,4$	$\pm 3,3$

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; УСПД - от 10 до 30 °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 30 до 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{n2}$ до $1,1 \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{n2}$ до $1,2 \cdot I_{n2}$;

- 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.

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;
- счетчик 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:

- электросчетчики – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 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 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

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	ТФНД-110М	25
2 Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-III	8
3 Трансформатор тока	ТПЛ-10УЗ	30
4 Трансформатор тока	ТЛК 10	2
5 Трансформатор тока	ТЛМ-10	2
6 Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
7 Трансформатор тока	ТОП-0,66	12
8 Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	3
9 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	2
10 Трансформатор напряжения	НКФ 110-83У1	2
11 Трансформатор напряжения	НКФ-110	1
12 Трансформатор напряжения	НКФ-110-58 У1	1
13 Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
14 Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
15 Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD402CT41.0467	29
16 Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD405CT41.0467	5
17 Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1
18 Методика поверки	МП 2137/500-2015	1
19 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.003.18.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 2137/500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Кировская». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в марте 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 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-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 «Кировская».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/229-2014 от 12.12.2014

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

- 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».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС»)

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

Государственный центр испытаний средств измерений
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 ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний
средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «____»_____2015 г.