

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Неро» (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 «Неро» ПАО «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), коммутационное оборудование, в состав которого входят шлюзы Е-422, сетевые концентраторы, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

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); 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 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 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 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 50.2.077-2014.

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	ВЛ 110 кВ Неро-Борисоглеб №1 с отпайкой на ПС Юрьевская Слобода (ВЛ 110 кВ Борисоглебская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10319; 10321; 10327 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1062089; 1059445; 15842 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471540 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
2	ВЛ 110 кВ Неро-Борисоглеб №2 с отпайкой на ПС Юрьевская Слобода (ВЛ 110 кВ Борисоглебская-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10314; 10329; 10313 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1062046; 1062146; 1062137 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471539 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ВЛ 110 кВ Шурскол-Неро (ВЛ 110 кВ Приозерная)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 10335; 10320; 10328 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062089; 1059445; 15842 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471312 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
4	ВЛ 110 кВ Неро- Беклемишево с отпайкой на ПС Петровск (ВЛ 110 кВ Петровская-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 10326; 10317; 10331 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062046; 1062146; 1062137 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471414 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
5	ВЛ 110 кВ Неро- Ростов I цепь (ВЛ 110 кВ Городская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 10332; 10336; 10322 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062089; 1059445; 15842 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471437 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
6	ВЛ 110 кВ Неро- Ростов II цепь (ВЛ 110 кВ Городская-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 10338; 10339; 10324 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062046; 1062146; 1062137 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471436 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
7	ВЛ 110 кВ Неро- Ярославская с отпайками (ВЛ 110 кВ Ростовская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 10318; 10334; 10333 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062089; 1059445; 15842 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471435 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
8	ВЛ 110 кВ Неро- Тишино с отпайками на ПС Устье (ВЛ 110 кВ Ростовская-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 10337; 10316; 10335 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062046; 1062146; 1062137 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471434 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ОВ 110 кВ	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 10315; 10323; 10325 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062089; 1059445; 15842 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471548 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
10	ячейка №2, Ф.2 РОМЗ	ТЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 1239; 1227 Госреестр № 2473-69	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 00771-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461034 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
11	ячейка №4, Ф.4 РОМЗ (резерв)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 3031; 3039 Госреестр № 2473-69	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 00771-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577972 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
12	ячейка №6, Ф.6 Птицефабрика	ТЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 150/5 Зав. № 5092-А; 5092-С Госреестр № 2473-69	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 00771-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577622 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
13	ячейка №7, Ф.7 РОМЗ	ТЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 5094; 5115 Госреестр № 2473-69	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 00770-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577582 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
14	ячейка №8, Ф.8 Сельхоз. химия	ТЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 5083; 5083-С Госреестр № 2473-69	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 00771-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 587607 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ячейка №9 Ф.Восход поселок совхоза	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 4503; 4959 Госреестр № 2473-69	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 00770-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577970 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
16	ячейка №1 ф.Горсеть	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 4960; 1165 Госреестр № 2473-69	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 00770-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 572146 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
17	ячейка №10, Ф.10 РОМЗ	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 1331; 4583 Госреестр № 2473-69	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 00771-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577971 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
18	ячейка №11, Ф.11 РОМЗ (резерв)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 3057; 3059 Госреестр № 2473-69	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 00770-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 587564 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
19	ячейка №12, Ф.12 Горсеть	ТЛК 10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1296; 1295 Госреестр № 9143-83	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 00771-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 587610 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
20	ячейка №13, Ф.13 ПМК-19	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 5101; 5089 Госреестр № 2473-69	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 00770-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577377 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ячейка №14, Ф.14 Горсеть	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 56699; 56590 Госреестр № 15128-07	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 00771-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 571945 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
22	ячейка №15, Ф.15 РОМЗ	ТЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 1054; 5346 Госреестр № 2473-69	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 00770-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 587594 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
23	ячейка №3, ф.3 ЗАО "Р-ФАРМ"	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 14079-14; 13787-14; 13791- 14 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 00770-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01132632 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
24	ячейка №18, ф.18 ЗАО "Р- ФАРМ"	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 30559-13; 30557-13; 30549- 13 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 00771-13 Госреестр № 51621-12	EPQS 111.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01139137 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
25	КВЛ 220 кВ Ивановская ГРЭС – Неро 1	ТРГ-220 II кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1200/5 Зав. № 106; 107; 108 Госреестр № 33677-07	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 1387; 1389; 1390 Госреестр № 20344-05	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577522 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 Госреестр № 36643-07
26	КВЛ 220 кВ Ивановская ГРЭС – Неро 2	ТРГ-220 II кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1200/5 Зав. № 109; 110; 111 Госреестр № 33677-07	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 1391; 1392; 1393 Госреестр № 20344-05	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461891 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 008 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), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 9, 23, 24 (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 – 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
25, 26 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,8	±0,8
	0,7	±1,6	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,1	±1,4	±1,1	±1,1
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 9, 23, 24 (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 – 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
25, 26 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±5,6	±2,1	±1,5	±1,4
	0,8	±4,3	±1,7	±1,2	±1,2
	0,7	±3,7	±1,6	±1,1	±1,1
	0,5	±3,2	±1,4	±1,1	±1,1

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ 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 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 $1,2 \cdot I_{n2}$;
- 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. 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 EPQS – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, 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

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	ТЛМ-10	22
3 Трансформатор тока	ТЛК 10	2
4 Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	2
5 Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
6 Трансформатор тока	ТРГ-220 II	6
7 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
8 Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ	2
9 Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6

Продолжение таблицы 4

10 Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18LL	24
11 Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.23.27LL	2
12 Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1
13 Методика поверки	РТ-МП-2498-500-2015	1
14 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.058.08.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2498-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Неро». 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/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков электроэнергии EPQS - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002»;
- для УСПД TK16L – по документу «Устройство сбора и передачи данных TK16L 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 «Неро». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/144-2015 от 22.05.2015 г.

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

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.