

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Нелидово

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Нелидово (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 Нелидово 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), 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), 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); 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 выходы 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) «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.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) 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 ± 2 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 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
1	2
Идентификационное наименование ПО	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E

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	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ОРУ-110 кВ 1 с.ш., ВЛ 110 кВ Мостовая- Нелидово	ТНДМ-110 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 5106-А; 5106-В; 5106-С Госреестр № 58677-14	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 942312; 942310; 942317 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460994 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
2	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ОРУ-110 кВ 2 с.ш., ВЛ 110 кВ Момино - Нелидово	ТНДМ-110 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 5107-А; 5107-В; 5107-С Госреестр № 58677-14	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 198343-А; 198343-В; 198343-С Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460995 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
3	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ОРУ-110 кВ 1 с.ш., ВЛ 110 кВ Нелидово - Бибирево	ТНДМ-110 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 3763-А; 3763-В; 3763-С Госреестр № 58677-14	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 942312; 942310; 942317 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460990 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ОРУ-110 кВ 2 с.ш., ВЛ 110 кВ Нелидово - Ерохино с отпайкой на ПС 110 кВ Западная Двина	ТВ-110/18 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 6688-А; 6688-В; 6688-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 198343-А; 198343-В; 198343-С Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460991 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
5	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ОРУ-110 кВ, 1 с.ш., ВЛ 110 кВ Нелидово – Гиперон I цепь (ВЛ 110 кВ Нелидово – Гиперон 1)	ТВ-110/20 кл.т 3 Ктт = 400/5 Зав. № 2546-А; 2546-В; 2546-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 942312; 942310; 942317 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577734 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
6	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ОРУ-110 кВ, 2 с.ш., ВЛ 110 кВ Нелидово – Гиперон II цепь (ВЛ 110 кВ Нелидово – Гиперон 2)	ТВ-110/20 кл.т 3 Ктт = 400/5 Зав. № 2841-А; 2841-В; 2841-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 198343-А; 198343-В; 198343-С Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460988 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
7	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ОРУ-110 кВ, ОМВ-110 кВ	ТВ-110/20 кл.т 3 Ктт = 1000/5 Зав. № 1735-А; 1735-В; 1735-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 942312; 942310; 942317 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461518 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
8	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ОРУ-35 кВ 2 сек.ш., ВЛ 35 кВ Нелидово - Ковалево	ТВ-35/25 кл.т 1 Ктт = 300/5 Зав. № 4473-А; 4473-В; 4473-С Госреестр № 3187-72	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1291741; 1149678; 1291740 Госреестр № 912-70	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461537 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
9	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ЗРУ-6 кВ 1 сек.ш., ф.611 Торфмаш	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 42271; 46875 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3437 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461520 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ЗРУ-6 кВ 1 сек.ш., ф.601 Город	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 42556; 42125 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3437 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460537 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
11	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ЗРУ-6 кВ 1 сек.ш., ф.602 Очистные сооружения	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 15350; 10996 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3437 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460652 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
12	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ЗРУ-6 кВ 1 сек.ш., ф.603 3-д пластмасс	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 293; 317 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3437 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461533 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
13	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ЗРУ-6 кВ 1 сек.ш., ф.607 Станконормаль	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 73410; 73397 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3437 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461536 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
14	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ЗРУ-6 кВ 1 сек.ш., ф.612 Ж.Д.	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 2229; 2246 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3437 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461523 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
15	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ЗРУ-6 кВ 2 сек.ш., ф.617 Город	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 526 Госреестр № 1276-59 ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 15700 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 779 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461519 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
16	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ЗРУ-6 кВ 2 сек.ш., ф.618 Городская котельная	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 11248; 11246 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 779 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578057 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
17	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ЗРУ-6 кВ 2 сек.ш., ф.619 Город	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 506; 720 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 779 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461534 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
18	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ЗРУ-6 кВ 2 сек.ш., ф.627 3-д пластмасс	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 504; 501 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 779 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461532 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
19	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ЗРУ-6 кВ 1 сек.ш., ф. 605	ТПЛ-10с кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 0507110000009; 0507110000015 Госреестр № 29390-10	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3437 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577899 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
20	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Смоленская ГРЭС - Нелидово 1	ТВ-220/20 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 2443-1; 2443-2; 2443-3 Госреестр № 3191-72	НКФ-220-58 У1 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 3525/3570; 3700; 3710 Госреестр № 14626-00	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460645 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07
21	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Смоленская ГРЭС - Нелидово 2	ТВ-220/20 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 2408-3; 2408-1; 2408-2 Госреестр № 3191-72	НКФ-220-58 У1 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 1042744; 1042731; 1042749 Госреестр № 14626-00	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461679 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	ПС 220/110/35/6 кВ Нелидово, ОРУ-220 кВ, ОВ 220 кВ	ТВ-220/25 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 2442-3 Госреестр № 3191-72 ТВ-220/20 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 2442-2; 2442-1 Госреестр № 3191-72	НКФ-220-58 У1 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 3525/3570; 3700; 3710 Госреестр № 14626-00	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577323 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 004 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 ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₅ % £ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % £ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % £ I _{изм} £ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5
1 – 7 (Счетчик 0,2S; ТТ 3; ТН 0,5)	1,0	-	-	±3,4
	0,9	-	-	±4,4
	0,8	-	-	±5,5
	0,7	-	-	±6,8
	0,5	-	-	±10,6
8 (Счетчик 0,2S; ТТ 1; ТН 0,5)	1,0	±3,4	±1,9	±1,4
	0,9	±4,4	±2,4	±1,7
	0,8	±5,5	±2,9	±2,1
	0,7	±6,8	±3,5	±2,5
	0,5	±10,6	±5,4	±3,8
9 – 22 (Счетчик 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

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %		
		d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₅ % £I _{изм} <I ₂₀ %	I ₂₀ % £I _{изм} <I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % £I _{изм} <I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5
1 – 7 (Счетчик 0,5; ТТ 3; ТН 0,5)	0,9	-	-	±12,5
	0,8	-	-	±8,5
	0,7	-	-	±6,7
	0,5	-	-	±4,9
8 (Счетчик 0,5; ТТ 1; ТН 0,5)	0,9	±12,5	±6,5	±4,6
	0,8	±8,6	±4,6	±3,3
	0,7	±6,8	±3,7	±2,8
	0,5	±5,0	±2,8	±2,2
9 – 22 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	±6,6	±3,8	±3,0
	0,8	±4,6	±2,8	±2,3
	0,7	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	±3,0	±2,0	±1,7

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

2 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

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 - 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 - 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 Для ИК № 1 – 7 предел допускаемой угловой погрешности ТТ определен расчетным путем;

6 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

7 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
Трансформатор тока	ТНДМ-110	9
Трансформатор тока	ТВ-110/18	3
Трансформатор тока	ТВ-110/20	9
Трансформатор тока	ТВ-35/25	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10	13
Трансформатор тока	ТПФМ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	2
Трансформатор тока	ТВ-220/20	8
Трансформатор тока	ТВ-220/25	1
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58 У1	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18LL	22
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L	1
Методика поверки	РТ-МП-3409-500-2016	1
Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.056.05.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3409-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Нелидово. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 21.06.2016 г.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

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 EPQS - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002»;

- 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 Нелидово. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений RA.RU.311298/106-2016 от 30.06.2016 г.

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

- 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

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