

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Семеновская (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 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) 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 Семеновская 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  $\pm 1$  с происходит коррекция часов сервера. Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически с помощью приемника точного времени, принимающего сигналы точного времени от навигационной спутниковой системы GPS, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и приемника точного времени на значение, превышающее  $\pm 1$  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  $\pm 2$  с.

Погрешность измерения системного времени АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  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 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 220/110/10 кВ Семеновская, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ ГЭС- Семенов	ТГФМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 1969; 1970; 1971 Госреестр № 52260-12	НАМИ-220 кл.т 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 2500; 2501; 2503 Госреестр № 60353-15	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274714 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
2	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, ОРУ-220 кВ, ОМВ-220 кВ	ТГФМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 1972; 1973; 1974 Госреестр № 52260-12	НАМИ-220 кл.т 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 2498; 2499; 2502 Госреестр № 60353-15	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274584 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
3	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, ОРУ-110 кВ, ОМВ-110 кВ	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11797; 11799; 11798 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 21030; 16208; 16202 Госреестр № 14205-94 НАМИ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11215; 11216; 11217 Госреестр № 60353-15	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274553 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, ОРУ-110 кВ, СПШ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Семёновская- Тарасиха (ВЛ-159)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11802; 11801; 11800 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 21030; 16208; 16202 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274688 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
5	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, ОРУ-110 кВ, СПШ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Семёновская - Шалдеж (ВЛ 160)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11806; 11807; 11808 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11215; 11216; 11217 Госреестр № 60353-15	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274683 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
6	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, ОРУ-110 кВ, СПШ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Семёновская - Керженец (ВЛ 161)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11809; 11810; 11811 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 21030; 16208; 16202 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274637 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
7	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, ОРУ-110 кВ, СПШ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Семёновская - Красные Баки с отпайкой на ПС Сухобезводное (ВЛ 162)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11803; 11804; 11805 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11215; 11216; 11217 Госреестр № 60353-15	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274559 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
8	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, ОРУ-110 кВ, СПШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Семёновская- Зиновьево №1 (ВЛ Зиновьево-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11790; 11789; 11788 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 21030; 16208; 16202 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284183 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Семёновская- Зиновьево №2 (ВЛ Зиновьево-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11793; 11792; 11791 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11215; 11216; 11217 Госреестр № 60353-15	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274541 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
10	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Семеновская- Арматурная (ВЛ Арматурная)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11794; 11795; 11796 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 21030; 16208; 16202 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274570 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
11	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, ВЛ 1001	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 1863; 0754 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 216 Госреестр № 11094-87	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284163 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
12	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, ВЛ-1002	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 7091; 7089 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 485 Госреестр № 11094-87	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284159 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
13	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, ВЛ-1003	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 5171; 4515 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 216 Госреестр № 11094-87	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284152 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
14	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, ВЛ-1004	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 7053; 6755 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 485 Госреестр № 11094-87	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284182 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
15	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, ВЛ-1006	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 3160; 2653 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 485 Госреестр № 11094-87	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284154 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
16	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, ВЛ-1007	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 3166; 3158 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 216 Госреестр № 11094-87	А1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284190 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
17	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, ВЛ-1008	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 7011; 6165 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 485 Госреестр № 11094-87	А1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284160 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
18	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, ВЛ-1011	ТПЛ-10-1 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 1635; 1649 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 216 Госреестр № 11094-87	А1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284184 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
19	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, ВЛ-1013	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 2843; 2844 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 216 Госреестр № 11094-87	А1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284181 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
20	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, ВЛ-1015	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 3092; 197 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 216 Госреестр № 11094-87	А1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284166 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
21	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, ВЛ-1016	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 6270; 5636 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 0499 Госреестр № 16687-02	А1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284167 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
22	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, ВЛ-1017	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 0314; 0865 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 216 Госреестр № 11094-87	А1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284158 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
23	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, ВЛ-1018	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 4943; 4934 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 0499 Госреестр № 16687-02	А1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274576 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
24	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, ВЛ 1019	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 9640; 9304 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 216 Госреестр № 11094-87	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01284194 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
25	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, ВЛ-1020	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 3205; 4405 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 0499 Госреестр № 16687-02	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274505 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
26	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, ВЛ-1022	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 7027; 7007 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 0499 Госреестр № 16687-02	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274701 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
27	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, ВЛ-1024	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 7090; 7112 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 0499 Госреестр № 16687-02	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274771 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10
28	ПС 220/110/10 кВ Семеновская, КРУН-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, ВЛ-1030	ТПЛ-10-2У3 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 4570; 7092 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,2 Ктн = (10000)/(100) Зав. № 0499 Госреестр № 16687-02	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277618 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008511 Госреестр № 44626-10

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			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 2, 5, 7, 9 (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
3, 4, 6, 8, 10 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
11 - 20, 22, 24, 27, 28 (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
21, 23, 25, 26 (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	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 2, 5, 7, 9 (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
3, 4, 6, 8, 10 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±3,0	±2,5	±2,3	±2,3
	0,8	±2,4	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±2,2	±2,0	±1,7	±1,7
	0,5	±2,0	±1,9	±1,6	±1,6
11 - 20, 22, 24, 27, 28 (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
21, 23, 25, 26 (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 Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi = 1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , 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 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 «Альфа А1800» - среднее время наработки на отказ не менее 120000 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.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТГФМ-220	6
Трансформатор тока	ТГФМ-110	24
Трансформатор тока	ТПЛ-10	36
Трансформатор напряжения	НАМИ-220	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-110	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10 У2	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALXQ-P4GB-DW-4	28
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	1
Методика поверки	РТ-МП-4267-500-2017	1
Паспорт - формуляр	АУВП.411711.ФСК.060.15ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4267-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Семеновская. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 17.03.2017 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 «Альфа А1800» - по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденному в 2012 г.

- для УСПД RTU-325T - по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325H и RTU-325T. Методика поверки. ДЯИМ.466215.005МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства 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
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39937-08;
- термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °С, цена деления 1 °С.

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 Семеновская».

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

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.