

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Садовая»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Садовая» (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 330 кВ «Садовая» 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), 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); 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.

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). УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Синхронизация часов УСПД выполняется УССВ ИВКЭ, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и УССВ 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
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	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-110 кВ, 1С-110 кВ, яч.2, ВЛ 110 кВ Садовая – Лесная II цепь с отпайкой на ПС 110 кВ Высокая	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 2104006; 2104016; 2104000 Госреестр № 26510-09	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 8813679; 8813674; 8813675 Госреестр № 47179-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230201 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
2	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-110 кВ, 2С-110 кВ, яч.3, ВЛ 110 кВ Садовая – Лесная I цепь с отпайкой на ПС 110 кВ Высокая	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 2103983; 2103999; 2103996 Госреестр № 26510-09	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 8813678; 8813677; 8813676 Госреестр № 47179-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230220 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-110 кВ, 1С-110 кВ, яч.4, КВЛ 110 кВ Садовая – Котельная I цепь	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 2103989; 2103981; 2104002 Госреестр № 26510-09	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8813679; 8813674; 8813675 Госреестр № 47179-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230207 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
4	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-110 кВ, 2С-110 кВ, яч.7, КВЛ 110 кВ Садовая – Котельная III цепь	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 2104005; 2103991; 2104007 Госреестр № 26510-09	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8813678; 8813677; 8813676 Госреестр № 47179-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230196 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
5	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-110 кВ, 1С-110 кВ, яч.8, КВЛ 110 кВ Садовая – Котельная №2	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 2104011; 2104001; 2104012 Госреестр № 26510-09	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8813679; 8813674; 8813675 Госреестр № 47179-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230218 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
6	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-110 кВ, 2С-110 кВ, яч.9, ВЛ 110 кВ Курская ТЭЦ-1 – Садовая с отпайками	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 2103982; 2103985; 2103988 Госреестр № 26510-09	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8813678; 8813677; 8813676 Госреестр № 47179-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230206 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
7	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-110 кВ, 3С-110 кВ, яч.17, ВЛ 110 кВ Садовая – Фатеж I цепь с отпайками	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 2104010; 2104003; 2103997 Госреестр № 26510-09	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8813680; 8813683; 8813682 Госреестр № 47179-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230217 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
8	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-110 кВ, 4С-110 кВ, яч.18, ВЛ 110 кВ Садовая – Фатеж II цепь с отпайками	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 2104004; 2103995; 2103992 Госреестр № 26510-09	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8813681; 8813684; 8813685 Госреестр № 47179-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230221 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-110 кВ, 3СШ-110 кВ, яч.19, ВЛ 110 кВ Садовая – Фосфоритная I цепь с отпайками	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 2103984; 2103998; 2103986 Госреестр № 26510-09	CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8813680; 8813683; 8813682 Госреестр № 47179-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230209 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
10	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-110 кВ, 4С-110 кВ, яч.20, ВЛ 110 кВ Садовая – Фосфоритная II цепь с отпайками	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 2104014; 2104015; 2104018 Госреестр № 26510-09	CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8813681; 8813684; 8813685 Госреестр № 47179-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230204 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
11	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-110 кВ, 3С-110 кВ, яч.21, ВЛ 110 кВ Садовая – Золотухино	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 2103994; 2103987; 2104009 Госреестр № 26510-09	CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8813680; 8813683; 8813682 Госреестр № 47179-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230200 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
12	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-110 кВ, 4С-110 кВ, яч.22, ВЛ 110 кВ Садовая – Свобода	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 2103990; 2104013; 2103993 Госреестр № 26510-09	CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8813681; 8813684; 8813685 Госреестр № 47179-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230208 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
13	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ, ВЛ 35 кВ Садовая – Пригородная с отпайкой на ПС Сапогово	VIS WI кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 100488706; 100488720; 100488719 Госреестр № 37750-08	VEF 36 кл.т 0,2 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 30749480; 30749479; 30749482 Госреестр № 43241-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230355 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
14	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ, ВЛ 35 кВ Садовая - Курск тяговая №2	VIS WI кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 100488716; 100488717; 100488718 Госреестр № 37750-08	VEF 36 кл.т 0,2 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 30749480; 30749479; 30749482 Госреестр № 43241-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230358 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ОРУ-35 кВ, 1СШ-35 кВ, ВЛ 35 кВ Садовая - Курск тяговая №1	VIS WI кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 100488712; 100488710; 100488711 Госреестр № 37750-08	VEF 36 кл.т 0,2 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 30749483; 30749481; 30749484 Госреестр № 43241-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1230363 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
16	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.№208, КЛ 10 кВ №208 (Воинская часть, "Заря")	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 21695-11; 21907-11; 21939-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00367-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239182 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
17	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 2СШ-10 кВ, яч.№205, КЛ 10 кВ №205 (РТП-2)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 21814-11; 22147-11; 22183-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00367-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239183 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
18	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч. №204, КЛ 10 кВ №204 (ТП КЭС, Туббольница)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 21797-11; 22159-11; 21776-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00367-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239138 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
19	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч. №202, КЛ 10 кВ №202 (ТП ГАИ)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 21777-11; 21948-11; 21723-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00367-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239140 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
20	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч. №104, КЛ 10 кВ №104 (ГЭС Картонажный комбинат)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 21866-11; 21888-11; 21889-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00366-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239160 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч. №106, КЛ 10 кВ №106 (Шуклинка, Сапогово)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 21955-11; 21969-11; 21963-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00366-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239178 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
22	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч. №107, КЛ 10 кВ №107 (Пусконаладочное управление)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 21892-11; 21952-11; 21872-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00366-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239157 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
23	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч. №108, КЛ 10 кВ №108 (ТП ГАИ)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 21859-11; 21871-11; 21895-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00366-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239185 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
24	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч. №109, КЛ 10 кВ №109 (РТП-2)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 21933-11; 21927-11; 21917-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00366-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239155 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
25	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 4С-10 кВ, яч. №410, КЛ 10 кВ №410 (ОАО «КЭС», ЗАО Курский строительный комбинат)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 22419-11; 22592-11; 22411-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00768-13 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239144 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
26	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 4С-10 кВ, яч. №409, КЛ 10 кВ №409 (Косиново)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 22433-11; 22343-11; 22432-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00768-13 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239143 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
27	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 4С-10 кВ, яч. №408, КЛ 10 кВ № 408 (Водозабор)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 21841-11; 21986-11; 24403-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00768-13 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239159 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
28	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 4С-10 кВ, яч. №406, КЛ 10 кВ № 406 (ОАО «КЭС», НИИ)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 22217-11; 21879-11; 22546-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00768-13 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239142 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
29	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 4С-10 кВ, яч. №405, КЛ 10 кВ №405 (ГЭС В/ч)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 22430-11; 22410-11; 22247-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00768-13 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239166 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
30	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 4С-10 кВ, яч. №404, КЛ 10 кВ № 404 (ТТУ)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 21807-11; 22284-11; 21806-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00768-13 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239148 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
31	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 3С-10 кВ, яч. №302, КЛ 10 кВ № 302 (ТТУ)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 21984-11; 21745-11; 21819-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00387-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239167 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
32	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, 3С-10 кВ, яч. №304, КЛ 10 кВ № 304 (ОАО «КЭС»)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 22043-11; 21816-11; 21835-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00387-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239169 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10

1	2	3	4	5	6
33	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗС-10 кВ, яч. №307, КЛ 10 кВ № 307 (ОАО «КЭС», СХА)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S КТТ = 200/5 Зав. № 21790-11; 21903-11; 21772-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 00387-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239158 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
34	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, ЗС-10 кВ, яч. №309, КЛ 10 кВ №309 (ОАО «КЭС», Водозабор)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S КТТ = 200/5 Зав. № 21789-11; 21778-11; 21771-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 00387-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239149 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
35	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, ЗС-10 кВ, яч. №310, КЛ 10 кВ № 310 (НПО «Темп»)	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S КТТ = 200/5 Зав. № 22145-11; 22144-11; 22067-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 00387-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239162 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10
36	ПС 330/110/35/10 кВ Садовая, ЗРУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч. №102, КЛ 10 кВ № 102 (ОАО "КЭС")	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S КТТ = 200/5 Зав. № 21843-11; 21902-11; 21844-11 Госреестр № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 00366-11 Госреестр № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1239171 Госреестр № 31857-11	RTU325H зав. № 006055 Госреестр № 44626-10

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 (δ), %			
		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 – 36 (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
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		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 – 36 (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

Примечания:

1 Погрешность измерений d_{1(2)%P} и d_{1(2)%Q} для cosφ = 1,0 нормируется от I_{1%}, а погрешность измерений d_{1(2)%P} и d_{1(2)%Q} для cosφ < 1,0 нормируется от I_{2%};

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

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

4 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от 0,99·U_н до 1,01·U_н;
- диапазон силы тока - от 0,01·I_н до 1,2·I_н;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;
- частота - (50 ± 0,15) Гц.

5 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от 0,9·U_{н1} до 1,1·U_{н1}; диапазон силы первичного тока - от 0,01·I_{н1} до 1,2·I_{н1};
- частота - (50 ± 0,4) Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от 0,8·U_{н2} до 1,15·U_{н2}; диапазон силы вторичного тока - от 0,01·I_{н2} до 2·I_{н2};
- частота - (50 ± 0,4) Гц;

- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

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 «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.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	IOSK 123	36
Трансформатор тока	VIS WI	9
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	63
Трансформатор напряжения	СРВ 123	12
Трансформатор напряжения	VEF 36	6
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-10	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RAL-P4GB-DW-4	36
Устройство сбора и передачи данных	RTU325H	1
Методика поверки	РТ-МП-3039-500-2016	1
Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.059.09.ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3039-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Садовая». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 12.02.2016 г.

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

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 «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-325H – 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), 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 330 кВ «Садовая». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/005-2016 от 20.01.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Садовая»

- 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.

« ____ » _____ 2016 г.