

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ Пулковская

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ Пулковская (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее – УСПД), каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени (далее – УСВ), входящее в состав УСПД.

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя Центр сбора и обработки данных (далее – ЦСОД) ОАО «ФСК ЕЭС», комплекс измерительно-вычислительный АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) (далее – ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)), а также устройства синхронизации времени в каждом ЦСОД, аппаратуру приема-передачи данных и технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС), разграничения прав доступа к информации. В ЦСОД ОАО «ФСК ЕЭС» используется программное обеспечение (далее – ПО) «АИИС КУЭ ЕНЭС».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

УСПД раз в 30 минут опрашивается коммуникационным сервером опроса ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) по основному или резервному каналу связи (канал связи единой цифровой связи электроэнергетики на основе оптоволоконной технологии передачи информации).

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически передает полученные данные в базу данных (далее – 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 измеряемому параметру.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) автоматически формирует файл отчета с результатами измерений при помощи ПО «АИИС КУЭ ЕНЭС», в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС», а также в другие заинтересованные организации-участники оптового рынка электрической энергии.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счётчиков, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую коррекцию показаний часов УСПД и сервера БД. Коррекция показаний часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени приемника более чем на ± 1 с, погрешность синхронизации не более 1 с. Часы счётчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счётчиков проводится при расхождении часов счётчика и УСПД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счётчика электрической энергии и УСПД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ПС 330 кВ Пулковская используется (ПО) «АИИС КУЭ ЕНЭС» версии не ниже 3.1.0, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО «Метроскоп» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО.

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АИИС КУЭ ЕНЭС» DataServer DataServer_USPD
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.1.0
Цифровой идентификатор ПО	B45A806C89B31900EBC38F962EC67813 DEB05041E40F7EA8AA505683D781295F
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Комплекс измерительно-вычислительный АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), включающий в себя ПО, внесен в Госреестр СИ РФ под № 45048-10; Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПС 330 кВ Пулковская								
1	КВЛ 330 кВ Южная-Пулковская 1 цепь	АМТ-ОС-420/1-6 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 13/122341; Зав. № 13/122340; Зав. № 13/122338; Госреестр № 39471-08	SU 420/S Кл. т. 0,2 330000/100 Зав. № 13/122345; 13/122346; 13/122347; Зав. № 13/122342; 13/122343; 13/122344; Госреестр № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270013; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
2	КВЛ 330 кВ Западная- Пулковская	АМТ-ОС-420/1-6 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 13/122333; Зав. № 13/122335; Зав. № 13/122337; Госреестр № 39471-08	SU 420/S Кл. т. 0,2 330000/100 Зав. № 13/122345; 13/122346; 13/122347; Зав. № 13/122342; 13/122343; 13/122344; Госреестр № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270004; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	КВЛ 330 кВ Резерв-2	АМТ-ОС-420/1-6 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 13/122332; Зав. № 13/122336; Зав. № 13/122334; Госреестр № 39471-08	SU 420/S Кл. т. 0,2 330000/100 Зав. № 13/122354; 13/122355; 13/122356; Зав. № 13/122357; 13/122358; 13/122359; Госреестр № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270012; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
4	КВЛ 330 кВ Резерв- 1	АМТ-ОС-420/1-6 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 13/122330; Зав. № 13/122331; Зав. № 13/122339; Госреестр № 39471-08	SU 420/S Кл. т. 0,2 330000/100 Зав. № 13/122354; 13/122355; 13/122356; Зав. № 13/122357; 13/122358; 13/122359; Госреестр № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270009; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
5	Ввод АТ-1 330 кВ	СТВ Кл. т. 0,2S 400/1 Зав. № 130372001; Зав. № 130372002; Зав. № 130372003; Госреестр № 39137-08	SU 420/S Кл. т. 0,2 330000/100 Зав. № 13/122351; 13/122352; 13/122353; Зав. № 13/122348; 13/122349; 13/122350; Госреестр № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270011; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Ввод АТ-2 330 кВ	СТВ Кл. т. 0,2S 400/1 Зав. № 130372004; Зав. № 130372005; Зав. № 130372006; Госреестр № 39137-08	SU 420/S Кл. т. 0,2 330000/100 Зав. № 13/122351; 13/122352; 13/122353; Зав. № 13/122348; 13/122349; 13/122350; Госреестр № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01269999; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
7	Ввод АТ-3 330 кВ	СТВ Кл. т. 0,2S 400/1 Зав. № 130372007; Зав. № 130372008; Зав. № 130372009; Госреестр № 39137-08	SU 420/S Кл. т. 0,2 330000/100 Зав. № 13/122351; 13/122352; 13/122353; Зав. № 13/122348; 13/122349; 13/122350; Госреестр № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270019; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
8	СВ-14-110	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 12/122392; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122401; Зав. № 13/122400; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270017; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
9	КЛ 110 кВ Пулковская - ДК порт №1	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № 12/122380; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122401; Зав. № 13/122400; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270006; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	В 110 АТ-1	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 12/122391; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122401; Зав. № 13/122400; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270008; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
11	СВ-13-110	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 12/122397; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122401; Зав. № 13/122400; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270000; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
12	КЛ 110 кВ яч. 15	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 300/1 Зав. № 12/122382; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122401; Зав. № 13/122400; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270001; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
13	КЛ 110 кВ яч. 16	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № 12/122386; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122401; Зав. № 13/122400; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270003; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	КЛ 110 кВ Пулковская - ДК порт №2	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 300/1 Зав. № 12/122388; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122403; Зав. № 13/122402; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270021; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
15	В 110 АТ-2	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 12/122390; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122403; Зав. № 13/122402; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270018; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
16	КЛ 110 кВ яч.25	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 300/1 Зав. № 12/122389; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122403; Зав. № 13/122402; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01269998; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
17	КЛ 110 кВ яч. 26	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № 12/122378; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122403; Зав. № 13/122402; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270007; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	СВ-23-110	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 12/122393; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122401; Зав. № 13/122400; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270014; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
19	КЛ 110 кВ яч. 31	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 300/1 Зав. № 12/122387; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122401; Зав. № 13/122400; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270020; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
20	КЛ 110 кВ яч. 32	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 300/1 Зав. № 12/122381; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122401; Зав. № 13/122400; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270002; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
21	КЛ 110 кВ яч. 36	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 300/1 Зав. № 12/122385; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122401; Зав. № 13/122400; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270023; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	КЛ 110 кВ яч. 41	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № 12/122383; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122403; Зав. № 13/122402; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270022; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
23	КЛ 110 кВ яч. 42	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № 12/122384; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122403; Зав. № 13/122402; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270016; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
24	КЛ 110 кВ яч. 43	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № 12/122379; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122403; Зав. № 13/122402; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270010; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
25	СВ-24-110	АМТ-145/3-6 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 12/122395; Госреестр № 37102-08	SUD 145/S95 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав. № 13/122403; Зав. № 13/122402; Госреестр № 37114-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270015; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	ТСН-1 10 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 150/5 Зав. № 14-636; Зав. № 14-635; Зав. № 14-637; Госреестр № 25433-07	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. 617; Зав. 619; Зав. 614; Госреестр № 40015-08	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01269989; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
27	В-1-10 АТ-1	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 150/5 Зав. № 14-622; Зав. № 14-623; Зав. № 14-624; Госреестр № 25433-07	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. 617; Зав. 619; Зав. 614; Госреестр № 40015-08	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01269990; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
28	ТСН-2 10 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 150/5 Зав. № 14-632; Зав. № 14-634; Зав. № 14-633; Госреестр № 25433-07	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. 615; Зав. 618; Зав. 616; Госреестр № 40015-08	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01269994; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
29	В-2-10 АТ-2	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 150/5 Зав. № 14-625; Зав. № 14-620; Зав. № 14-621; Госреестр № 25433-07	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. 615; Зав. 618; Зав. 616; Госреестр № 40015-08	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01269992; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	ТСН-1 0,4 кВ	MBS EASK Кл.т. 0,5S 2000/5 Зав. № 13/195784; Зав. № 13/195786; Зав. № 13/195783; Госреестр № 31089-06	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01269991; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
31	ДГУ 0,4 кВ (3 сш)	MBS EASK Кл.т. 0,5S 2000/5 Зав. № 13/195779; Зав. № 13/195778; Зав. № 13/195780; Госреестр № 31089-06	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01269993; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
32	ТСН-2 0,4 кВ	MBS EASK Кл.т. 0,5S 2000/5 Зав. № 13/195781; Зав. № 13/195785; Зав. № 13/195782; Госреестр № 31089-06	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01269995; Госреестр № 31857-11	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135163; Госреестр № 17049-09	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02) $U_{ном}$; ток (1,0 – 1,2) $I_{ном}$, частота - (50 ± 0,15) Гц; $\cos \varphi = 0,9$ инд.;

- температура окружающей среды: ТТ и ТН - от плюс 15 до плюс 35 °С; счетчиков - от плюс 21 до плюс 25 °С; УСПД - от плюс 10 до плюс 30 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9 – 1,1) $U_{Н1}$; диапазон силы первичного тока - (0,02 – 1,2) $I_{Н1}$; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;

– температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.

- для счетчиков электроэнергии:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения - (0,9 – 1,1) $U_{Н2}$; диапазон силы вторичного тока - (0,01 – 1,2) $I_{Н2}$; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) - 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;

– относительная влажность воздуха (40 - 60) %;

– атмосферное давление (100 ± 4) кПа;

– температура окружающего воздуха:

– для счётчиков электроэнергии А1800 от минус 40 плюс 65 °С;

– магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.

- для аппаратуры передачи и обработки данных:

– параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;

– температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 30 °С;

– относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

– атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до плюс 40 °С.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– электросчётчик А1800 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 120000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу не менее 35 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ Пулковская типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	АМТ-ОС-420/1-6	39471-08	12
Трансформатор тока	СТВ	39137-08	9
Трансформатор тока	АМТ-145/3-6	37102-08	18
Трансформатор тока	ТЛЮ-10	25433-07	12
Трансформатор тока	MBS EASK	31089-06	9
Трансформатор напряжения	SU 420/S	37115-08	18
Трансформатор напряжения	SUD 145/S95	37114-08	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	40015-08	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	31857-11	25
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1805RALQ-P4GB-DW-4	31857-11	7
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	17049-09	1
Программное обеспечение	«АИИС КУЭ ЕНЭС»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 62256-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ Пулковская. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- 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»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков А1802RALQ-P4GB-DW-4 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки»

ДЯИМ.411152.018 МП», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;

- счетчиков А1805RLQ-P4GB-DW-4 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459 МП», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 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;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до - 100%, дискретность 0,1%.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ПС 330 кВ Пулковская, аттестованном ФГУП «ВНИИМС».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ Пулковская

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

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сервис-Метрология» (ООО «Сервис-Метрология»)

Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3

Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35

Тел.: (499) 755-63-32

E-mail: info@s-metr.ru

www.s-metr.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2015 г.