

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» марта 2023 г. № 699

Регистрационный № 88644-23

Лист № 1  
Всего листов 15

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Трубино

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Трубино (далее – АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения, отображения 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 – ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные электрические цепи и технические средства приема – передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее – ЕНЭС), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), средства связи и приема-передачи данных, специализированное программное обеспечение (далее – СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в ЦСОД;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на входы 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.

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 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 (далее – БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС. В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС 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 500 кВ Трубино.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит УССВ, которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с часами сервера сбора ИВК более чем  $\pm 1$  с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем  $\pm 2$  с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью  $\pm 5$  с.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счётчиков, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции и величины коррекции

Нанесение знака поверки и заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ: 07.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (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 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 СПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование СПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) СПО	не ниже 1.0.0.4.
Цифровой идентификатор СПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe
Примечание – Алгоритм вычисления цифрового идентификатора СПО – MD5	

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4, соответственно.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ
1	2	3	4	5	6
2.3	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 220 кВ, КВЛ 220 кВ ТЭЦ 23 - Трубино	ЖК ELK CN14 кл.т. 0,2S Ктт = 1200/1 рег. № 41961-09 ф. А, В, С	SU 252/B34 кл.т. 0,2 $K_{ТН} = (220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 44734-10, ф. А, В, С SU 252/B34 кл.т. 0,2 $K_{ТН} = (220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 44734-10, ф. А, В, С	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
2.4	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 220 кВ, КВЛ 220 кВ Трубино - Горенки	ЖК ELK CN14 кл.т. 0,2S Ктт = 800/1 рег. № 41961-09 ф. А, В, С	SU 252/B34 кл.т. 0,2 $K_{ТН} = (220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 44734-10, ф. А, В, С SU 252/B34 кл.т. 0,2 $K_{ТН} = (220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 44734-10, ф. А, В, С	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU-325H, рег. № 44626-10/ СТВ-01, рег. № 49933-12
103	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 103	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{ТН} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{ТН} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
104	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 104	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
105	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 105	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
106	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 106	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU-325H, рег. № 44626-10/ СТВ-01, рег. № 49933-12
107	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 107	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
108	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 108	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
109	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 109	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
110	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 110	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
111	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 111	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU-325H, рег. № 44626-10/ СТВ-01, рег. № 49933-12
112	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 112	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
203	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 203	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
204	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 204	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
205	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 205	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
206	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 206	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU-325H, рег. № 44626-10/ СТВ-01, рег. № 49933-12
207	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 207	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
208	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 208	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
209	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 209	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
210	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 210	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
211	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 211	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU-325H, рег. № 44626-10/ СТВ-01, рег. № 49933-12
212	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 212	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
303	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 303	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
304	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 304	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
305	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 305	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
306	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 306	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU-325H, рег. № 44626-10/ СТВ-01, рег. № 49933-12
307	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 307	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
308	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 308	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
309	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 309	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
310	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 310	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
311	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 311	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU-325H, рег. № 44626-10/ СТВ-01, рег. № 49933-12
312	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 312	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
403	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 403	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
404	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 404	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
405	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 405	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
406	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 406	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU-325H, рег. № 44626-10/ СТВ-01, рег. № 49933-12
407	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 407	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
408	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 408	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
409	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 409	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
410	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 410	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU-325H, рег. № 44626-10/ СТВ-01, рег. № 49933-12
411	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 411	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
412	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 412	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и УССВ на однотипные утвержденного типа.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электрической энергии	Границы интервала основной относительной погрешности измерений, ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности $P=0,95$	Границы интервала относительной погрешности измерений, ( $\pm\delta$ ), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности $P=0,95$	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с
2.3; 2.4	Активная	0,6	2,0	5
	Реактивная	1,2	1,9	
103-112; 203-212;	Активная	1,3	5,1	
303-312; 403-412	Реактивная	2,5	4,0	
<p>Примечания</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 2.3; 2.4; 103-112; 203-212; 303-312; 403-412 от + 15 до + 30 °С.</p>				

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	42
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> </ul> <p>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></p> <p>- температура окружающей среды для счётчиков, °С</p>	<p>от 99 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,87</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд.</sub> до 0,8<sub>емк.</sub></p> <p>от -30 до +40</p> <p>от - 40 до +65</p> <p>от -0 до +50</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>120000</p> <p>72</p> <p>55000</p> <p>24</p> <p>45000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее</li> </ul> <p>ИВКЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, сутки, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45</p> <p>45</p> <p>3,5</p>

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 журнале событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

В журнале событий УСПД фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- выводы измерительных трансформаторов тока;
- счётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным

данным для различных групп пользователей.

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформаторы тока	JK ELK CN14	6
Трансформаторы тока	ТОЛ	120
Трансформаторы напряжения	SU 252/B34	12
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ	12
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	2
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1805RALQ-P4GB-DW-4	40
Устройства сбора и передачи данных	RTU-325H	1
Информационно-вычислительный комплекс	АИИС КУЭ ЕНЭС	1
Паспорт-Формуляр	ФЭМ-21-07.ФО	1

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электроэнергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Трубино, аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236 от 20.07.2017.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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».

**Правообладатель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Адрес: 121353, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4  
Телефон: +7 (495) 710-93-33  
Факс: +7 (495) 710-96-55  
E-mail: info@rosseti.ru

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Адрес: 121353, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4  
Телефон: +7 (495) 710-93-33  
Факс: +7 (495) 710-96-55  
E-mail: info@rosseti.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»  
(ООО «Спецэнергопроект»)  
ИНН 7722844084  
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, пом. I, ком. 6, 7  
Телефон: +7 (495) 410-28-81  
E-mail: info@sepenergo.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

