

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «19» июля 2021 г. № 1370

Регистрационный № 82316-21

Лист № 1  
Всего листов 14

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 220 кВ «Цементная»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 220 кВ «Цементная» (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), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 59086-14, включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую 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 220 кВ «Цементная» 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.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит УССВ «Радиосервер точного времени РСТВ-01» (регистрационный номер 40586-12), 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.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

### **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
1.1	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 220 кВ, КВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС - Цементная	ТОГФ-220 кл.т. 0,2S КТТ = 600/1 рег. № 61432-15 ф. А, В, С	НДКМ-220 кл.т. 0,2 К <sub>ТН</sub> = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 60542-15, ф. А, В, С НДКМ-220 кл.т. 0,2 К <sub>ТН</sub> = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 60542-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
2.3	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 110 кВ, 2 сш 110 кВ, ВЛ 110 кВ Цементная - Сталелитейная с отпайкой на ПС Камвольная II цепь	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S КТТ = 400/1 рег. № 61432-15 ф. А, В, С	НДКМ-110 кл.т. 0,2 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60542-15, ф. А, В, С НДКМ-110 кл.т. 0,2 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60542-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU-325Т, рег. № 44626-10/ РСТВ-01, рег. № 40586-12
2.5	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 110 кВ, 1 сш 110 кВ, ВЛ 110 кВ Цементная - Сталелитейная с отпайкой на ПС Камвольная I цепь	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S КТТ = 800/1 рег. № 61432-15 ф. А, В, С	НДКМ-110 кл.т. 0,2 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60542-15, ф. А, В, С НДКМ-110 кл.т. 0,2 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60542-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2.7	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 110 кВ, 1 сш 110 кВ, ВЛ 110 кВ Брянская ГРЭС – Цементная с отпайкой на Т-1 ПС Цементная I цепь	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 400/1 рег. № 61432-15 ф. А, В, С	НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
2.8	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 110 кВ, 1 сш 110 кВ, ВЛ 110 кВ Цементная – Литейная с отпайками	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 400/1 рег. № 61432-15 ф. А, В, С	НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
2.9	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 110 кВ, 2 сш 110 кВ, ВЛ 110 кВ Цементная - Дятьковская	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 800/1 рег. № 61432-15 ф. А, В, С	НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU-325T, рег. № 44626-10/ PCTB-01, рег. № 40586-12
2.11	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 110 кВ, 2 сш 110 кВ, КВЛ 110 кВ Брянская ГРЭС - Цементная II цепь	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 400/1 рег. № 61432-15 ф. А, В, С	НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
2.15	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 110 кВ, 2 сш 110 кВ, КВЛ 110 кВ Цементная - ГПП Цемзавода с отпайкой на ПС Карьерная II цепь	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 300/1 рег. № 61432-15 ф. А, В, С	НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2.17	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 110 кВ, 1 сш 110 кВ, КВЛ 110 кВ Цементная - ГПП Цемзавода I цепь	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 300/1 рег. № 61432-15 ф. А, В, С	НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
2.18	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 110 кВ, 1 сш 110 кВ, КВЛ 110 кВ Цементная - Березовская	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 800/1 рег. № 61432-15 ф. А, В, С	НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С НДКМ-110 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
3.1	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 35 кВ, 1 сш 35кВ, яч.2, ВЛ 35 кВ Цементная - ЗДТ	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 рег. № 69606-17 ф. А, В, С	НАЛИ-СЭЩ кл.т. 0,5 Ктн = 35000/100 рег. № 51621-12, ф. А, В, С НАЛИ-СЭЩ кл.т. 0,5 Ктн = 35000/100 рег. № 51621-12, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	RTU-325T, рег. № 44626-10/ PCTB-01, рег. № 40586-12
104	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.104, ВЛ 6 кВ ф.601	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
105	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.105, ВЛ 6 кВ ф.602	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
106	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.106, ВЛ 6 кВ ф.603	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
108	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.108, ВЛ 6 кВ ф.604	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
109	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.109, ВЛ 6 кВ ф.605	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	RTU-325T, рег. № 44626-10/ PCTB-01, рег. № 40586-12
110	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.110, ВЛ 6 кВ ф.644	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
203	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.203, ВЛ 6 кВ ф.621	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
204	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.204, ВЛ 6 кВ ф.622	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
205	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.205	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
207	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.207, ВЛ 6 кВ ф.624	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	RTU-325T, рег. № 44626-10/ PCTB-01, рег. № 40586-12
208	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.208, ВЛ 6 кВ ф.625	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
209	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.209, ВЛ 6 кВ ф.626	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
210	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.210	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
302	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 3 сш 6 кВ, яч.302, ВЛ 6 кВ ф.631	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
305	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 3 сш 6 кВ, яч.305, ВЛ 6 кВ ф.632	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	RTU-325T, рег. № 44626-10/ PCTB-01, рег. № 40586-12
306	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 3 сш 6 кВ, яч.306	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
308	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 3 сш 6 кВ, яч.308, ВЛ 6 кВ ф.634	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
309	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 3 сш 6 кВ, яч.309, ВЛ 6 кВ ф.635	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
310	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 3 сш 6 кВ, яч.310, ВЛ 6 кВ ф.633	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
311	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 3 сш 6 кВ, яч.311, ВЛ 6 кВ ф.630	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	RTU-325T, рег. № 44626-10/ PCTB-01, рег. № 40586-12
403	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 4 сш 6 кВ, яч.403, ВЛ 6 кВ ф.641	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
406	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 4 сш 6 кВ, яч.406, ВЛ 6 кВ ф.642	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
407	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 4 сш 6 кВ, яч.407, ВЛ 6 кВ ф.643	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
408	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 4 сш 6 кВ, яч.408, ВЛ 6 кВ ф.647	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	RTU-325T, рег. № 44626-10/ РСТВ-01, рег. № 40586-12
409	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 4 сш 6 кВ, яч.409, ВЛ 6 кВ ф.645	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	
410	ПС 220 кВ «Цементная», ЗРУ 6 кВ, 4 сш 6 кВ, яч.410, ВЛ 6 кВ ф.646	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 32139-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-20	

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 аналогичные утвержденных типов.

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 электроэнергии	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 $P=0,95$
1.1; 2.3; 2.5; 2.7; 2.8; 2.9; 2.11; 2.15; 2.17; 2.18	Активная	0,6	2,0
	Реактивная	1,2	1,9
3.1; 104-106; 108-110; 203- 205; 207-210; 302, 305-306; 308-311; 403; 406-410	Активная	1,3	5,1
	Реактивная	2,5	4,0
Погрешность СОЕВ АИИС КУЭ не превышает $\pm 5$ с.			
<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 №№ 1.1; 2.3; 2.5; 2.7; 2.8; 2.9; 2.11; 2.15; 2.17; 2.18; 3.1; 104-106; 108-110; 203-205; 207-210; 302, 305-306; 308-311; 403; 406-410 от плюс 15 до плюс 30 °С.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	37
<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 инд. до 0,8, емк.</p> <p>от -40 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>1</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	Тип/обозначение	Количество шт./экз.
Трансформаторы тока	ТОГФ-220	3
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	27
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	78
Трансформаторы напряжения	НДКМ-220	6
Трансформаторы напряжения	НДКМ-110	6
Трансформаторы напряжения	НАЛИ-СЭЩ-35	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ	12
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	37
Устройства сбора и передачи данных	RTU-325T	1
Радиосервер точного времени	РСТВ-01	1
Информационно-вычислительный комплекс	АИИС КУЭ ЕНЭС	1
Методика поверки	МП 025-2021	1
Паспорт-Формуляр	ФЭМ-20-10.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 подстанции 220 кВ «Цементная», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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.

