

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» декабря 2022 г. № 3277

Регистрационный № 83909-21

Лист № 1  
Всего листов 10

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Хани

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Хани (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, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий центр сбора и обработки данных (далее – ЦСОД) Исполнительного аппарата (далее – ИА), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС, ПМЭС, каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;

- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным 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).

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее – ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

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 ИВК, принимающее сигналы точного времени от спутниковых навигационных систем (ГЛОНАСС/GPS). УССВ ИВК обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

УССВ ИВК выполняет функцию источника точного времени для уровня ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на  $\pm 1$  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.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ ВСТ002.

## Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (МетроСкоп) (далее – СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (МетроСкоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (МетроСкоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, 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
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 измерительных каналов (далее – 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 и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты		
		ТТ	ТН	Счётчик
1	ВЛ 220 кВ Лопча-Хани	ТМ Кл. т. 0,2S Ктг 1200/5 Рег. № 59982-15	НАМИ Кл. т. 0,2 Ктг 220000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20
2	ВЛ 220 кВ Хани-Чара №1	ТОГФ Кл. т. 0,2S Ктг 1200/5 Рег. № 61432-15	НАМИ-220 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктг 220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06
3	ВЛ 220 кВ Хани-Чара №2	ТОГФ Кл. т. 0,2S Ктг 1200/5 Рег. № 61432-15	НАМИ Кл. т. 0,2 Ктг 220000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20
4	ВЛ 220 кВ Юкгали-Хани с отпайкой на ПС Олёкма	ТОГФ Кл. т. 0,2S Ктг 1200/5 Рег. № 61432-15	НАМИ-220 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктг 220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06
5	СВ 220 кВ	ТМ Кл. т. 0,2S Ктг 1200/5 Рег. № 59982-15	НАМИ Кл. т. 0,2 Ктг 220000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06

Продолжение таблицы 2

Примечания

1. Допускается замена ТТ и ТН, 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

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$ ,	$\delta_5 \%$ ,	$\delta_{20} \%$ ,	$\delta_{100} \%$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,3	0,8	0,6	0,6
	0,5	2,1	1,3	1,0	1,0
2, 4, 5 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,3	0,8	0,6	0,6
	0,5	2,1	1,3	1,0	1,0
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_2 \%$ ,	$\delta_5 \%$ ,	$\delta_{20} \%$ ,	$\delta_{100} \%$ ,
		$I_2 \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,0	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,6	1,0	0,8	0,8
2, 4, 5 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,3	1,0	1,0
	0,5	1,6	1,0	0,8	0,8
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$ ,	$\delta_5 \%$ ,	$\delta_{20} \%$ ,	$\delta_{100} \%$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,9	0,8	0,8
	0,8	1,4	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,2	1,5	1,2	1,2
2, 4, 5 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,9	0,8	0,8
	0,8	1,4	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,2	1,5	1,2	1,2

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$ ,	$\delta_{5\%}$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,4	1,9	1,7	1,7
	0,5	2,0	1,6	1,5	1,5
2, 4, 5 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	1,9	1,3	1,1	1,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ( $\pm\Delta$ ), с					5
<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 №№ 1-5 от + 10 до + 30 °C.</p>					

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 99 до 101
- ток, % от $I_{ном}$	от 1(2) до 120
- частота, Гц	от 49,85 до 50,15
- коэффициент мощности $\cos\phi$	0,8
температура окружающей среды, °C:	
- для счетчиков электроэнергии	от +21 до +25
Условия эксплуатации:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110
- ток, % от $I_{ном}$	от 1(2) до 120
- коэффициент мощности $\cos\phi$ , не менее	0,5
- частота, Гц	от 49,6 до 50,4
диапазон рабочих температур окружающей среды, °C	
- для ТТ и ТН	от -45 до +40
- для счетчиков	от +10 до +30
- для УСПД	от +10 до +30
- для сервера, УССВ	от +18 до +24

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:	120000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	72
УСПД:	
- среднее время наработки на отказ не менее, ч	55000
УССВ:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	22000
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	1200
- при отключении питания, лет, не менее	30
УСПД:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее	45
- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее	3
ИВК:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- резервирование 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 счетчиков и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени;

Защищённость 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 времени в:

- счетчиках (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).

### Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. 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.
Трансформатор тока	ТГМ	6
Трансформатор тока	ТОГФ	9
Трансформатор напряжения	НАМИ	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	5
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325L	1
Устройство синхронизации системного времени	СТВ-01	1
Программное обеспечение	АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Паспорт-Формуляр	РЭМ-ПТР-2019.ВСТ002-ФО	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Хани», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

### 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 Единой  
энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)  
ИНН 4716016979  
Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, д. 5А  
Телефон: +7 (495) 710-93-33  
Факс: +7 (495) 710-96-55  
Web-сайт: [www.fsk-ees.ru](http://www.fsk-ees.ru)  
E-mail: [info@fsk-ees.ru](mailto:info@fsk-ees.ru)

### **Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой  
энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)  
ИНН 4716016979  
Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, д. 5А  
Телефон: +7 (495) 710-93-33  
Факс: +7 (495) 710-96-55  
Web-сайт: [www.fsk-ees.ru](http://www.fsk-ees.ru)  
E-mail: [info@fsk-ees.ru](mailto:info@fsk-ees.ru)

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест»  
(ООО «ЭнерТест»)  
Адрес: 141100, Московская обл., г. Щёлково, Пролетарский пр-кт, д. 12, кв. 342  
Телефон: +7 (499) 991-19-91  
E-mail: [info@sepenergo.ru](mailto:info@sepenergo.ru)  
Web-сайт: [www.enertest.ru](http://www.enertest.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311723.

### **В части вносимых изменений**

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