

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЕНЭС ПС 500 кВ Ростовская (расширение ОРУ-500 кВ)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЕНЭС ПС 500 кВ Ростовская (расширение ОРУ-500 кВ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

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

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (регистрационный номер 59086-14 в Федеральном информационном фонде (ФИФ)), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) ПАО «ФСК ЕЭС» и Магистральных электрических сетей (МЭС) Юга, автоматизированные рабочие места (АРМ), 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);
- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и мощности и автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- ведение журналов событий ИИК, ИВКЭ, ИВК.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на выходы счетчика электрической энергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электрической энергии 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 по тексту – 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 КО АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 500 кВ Ростовская 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. Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ), которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора от источника точного времени, который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Синхронизация внутренних часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с источником точного времени более чем  $\pm 1$  с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации из счетчиков с периодичностью 1 раз в 30 мин, 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 не хуже  $\pm 5$  с.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту – СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 2-4.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4, 5.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИИК	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)				
		1 уровень – ИИК			2 уровень	3 уровень
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 500 кВ Ростовская АЭС – Ростовская	SAS 550 (3 шт.) Ктт=2000/1 КТ=0,2S 25121-07	TCVT 550 (3 шт.) Ктн= 500000/√3/100/√3 КТ=0,2 57418-14	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 31857-11	RTU325 37288-08	АИИС КУЭ ЕНЭС 59086-14
2	ВЛ 500 кВ Ростовская – Тамань	SAS 550 (3 шт.) Ктт=2000/1 КТ=0,2S 25121-07	TCVT 550 (3 шт.) Ктн= 500000/√3/100/√3 КТ=0,2 57418-14	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 31857-11		
3	ЗКРП-1 ВЛ 500 кВ Ростовская АЭС – ПС 500 кВ Ростовская Ввод 0,4 кВ	–	–	A1820RLQ- P4GE-DW-GP-4 КТ=0,5S/1,0 31857-11		
4	ЗКРП-2 ВЛ 500 кВ Ростовская АЭС – ПС 500 кВ Ростовская Ввод 0,4 кВ	–	–	A1820RLQ- P4GE-DW-GP-4 КТ=0,5S/1,0 31857-11		
	ЗКРП ВЛ 500 кВ Ростовская АЭС – ПС 500 кВ Шахты Ввод 0,4 кВ	–	–	A1820RLQ- P4GE-DW-GP-4 КТ=0,5S/1,0 31857-11		

Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем указанные в настоящем описании типа. Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Пломбирование АИИС КУЭ проводится путем пломбирования: клеммных соединений электрических цепей трансформаторов тока и напряжения; клеммных соединений счетчиков электрической энергии.

Таблица 3 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности с вероятностью 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		cos j =1,0	cos j =0,5	cos j =1,0	cos j =0,5
1-2 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	I =0,02·I <sub>н</sub>	±1,0	±2,1	±1,2	±2,2
	I =1,0·I <sub>н</sub>	±0,5	±1,0	±0,8	±1,2
3-5 (Сч 0,5S)	I =0,02·I <sub>н</sub>	±2,1	±5,5	±2,7	±5,8
	I =1,0·I <sub>н</sub>	±1,0	±2,3	±1,7	±2,8

Таблица 4 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности с вероятностью 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		sin j =0,87	sin j =0,6	sin j =0,87	sin j =0,6
1-2 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	I =0,02·I <sub>н</sub>	±1,6	±2,0	±2,1	±2,4
	I =1,0·I <sub>н</sub>	±0,8	±1,0	±1,5	±1,7
3-5 (Сч 1,0)	I =0,02·I <sub>н</sub>	±3,0	±4,7	±4,4	±5,7
	I =1,0·I <sub>н</sub>	±1,6	±2,1	±3,5	±3,9

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	5
Рабочие условия эксплуатации: – напряжение питающей сети переменного тока, В – частота питающей сети, Гц – температура (для ТН и ТТ), °С – температура (для счетчиков), °С – температура (для УСПД, АРМ, каналообразующего и вспомогательного оборудования), °С – индукция внешнего магнитного поля (для счётчиков), мТл	от 198 до 242 от 49,5 до 50,5 от -40 до +65 от +5 до +40 от +10 до +40 от 0 до 0,5
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С – температура окружающего воздуха (для счетчиков), °С – температура окружающего воздуха (для УСПД), °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) – напряжение питающей сети переменного тока, В – частота питающей сети переменного тока, Гц – индукция внешнего магнитного поля, мТл, не более	от -30 до +40 +10 до +40 +18 до +30 от 65 до 75 от 96 до 104 (от 630 до 795) от 215,6 до 224,4 от 49,5 до 50,5 0,05

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, штук
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1802RALXQ-P4GB-DW-4	2
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1820RLQ-P4GE-DW-GP-4	3
Трансформатор тока	SAS 550	6
Трансформатор напряжения	TCVT 550	6
Устройство по сбору и передаче данных	RTU325	1
Блок испытательный переходной	BTS	2
Догрузочный резистор	ЗРДН-57,7 В-20 В·А	2
Разветвитель интерфейса	ПР-3	5
АРМ ПС*	-	1
Инструкция по эксплуатации	Э1607-1ПС-ОК-024-ИС	1
Паспорт-формуляр	Э1607-1ПС-ОК-024-ФО	1
Методика поверки	МП 440-2018	1

\* На уровне ИВК используется существующее оборудование, входящее в комплект поставки АИИС КУЭ ЕНЭС (регистрационный номер 59086-14 в ФИФ).

### Поверка

осуществляется по документу МП 440-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЕНЭС ПС 500 кВ Ростовская (расширение ОРУ–500 кВ). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 21 декабря 2018 г.

Основные средства поверки:

- мультиметр «Ресурс-ПЭ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 33750-07);
- радиочасы РЧ-011/2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 35682-07);
- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2003 и/или ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики Альфа А1800 по документам: ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.; ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.;
- УСПД RTU325 – по документу: ДЯИМ.466.453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЕНЭС ПС 500 кВ Ростовская (расширение ОРУ–500 кВ)», аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» № 01.00230-2013 от 17.04.2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЕНЭС ПС 500 кВ Ростовская (расширение ОРУ–500 кВ)**

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

**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 (факс): (495) 710-93-33, (495) 710-96-55

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Донская ЭнергоСтроительная Компания» (ООО «ДЭСК»)

ИНН 6164251678

Адрес: 344082, г. Ростов-на-Дону, ул. Максима Горького, д. 11/43

Телефон/факс: (863) 295-99-55, (863) 300-90-33

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области»

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

Web-сайт: [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)

E-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.