

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ КС-1

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ КС-1 (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (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, включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую 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 UTS (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные 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 мин) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока 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 ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в ИАСУ КУ АО «АТС» посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи. Передача информации заинтересованным субъектам ОРЭ осуществляется в соответствии с согласованными сторонами регламентами.

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).

УССВ ИВК выполняет функцию источника точного времени для уровня ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени УСПД и времени национальной шкалы РФ координированного времени UTC (SU) более чем на ± 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 ± 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 ± 5 с.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер средства измерений наносится в формуляр АИИС КУЭ типографским способом.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп)» (СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при 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 ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий», в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав ИК АИИС КУЭ				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ	
1	2	3	4	5	6	7
1	КРУН-10 кВ, 1С 10 кВ, яч. 1, Ввод Т-1 10 кВ	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 2500/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 СТВ-01 рег. № 49933-12	активная реактивная
2	КРУН-10 кВ, 1С 10 кВ, яч. 3, ТСН-1	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
3	КРУН-10 кВ, 1С 10 кВ, яч. 4	ТЛО-10 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 200/5 ф. А и В Рег. № 25433-11 ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 200/5 ф. С Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	КРУН-10 кВ, 1С 10 кВ, яч. 5	ТЛО-10 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 СТВ-01 рег. № 49933-12	активная реактивная
5	КРУН-10 кВ, 1С 10 кВ, яч. 6	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
6	КРУН-10 кВ, 1С 10 кВ, яч. 7	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
7	КРУН-10 кВ, 1С 10 кВ, яч. 8	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	КРУН-10 кВ, яч. 9, СВ	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 2500/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 СТВ-01 рег. № 49933-12	активная реактивная
9	КРУН-10 кВ, 2С 10 кВ, яч. 11, ТСН-2	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
10	КРУН-10 кВ, 2С 10 кВ, яч. 12	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
11	КРУН-10 кВ, 2С 10 кВ, яч. 13	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/√3)/(100/√3) Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12	КРУН-10 кВ, 2С 10 кВ, яч. 14	ТОЛ-СВЭЛ-10М кл.т 0,5S Ктт = 100/5 ф. А и С Рег. №70106-17 ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 ф. В Рег. №25433-11	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 СТВ-01 рег. № 49933-12	активная реактивная
13	КРУН-10 кВ, 2С 10 кВ, яч. 15	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
14	КРУН-10 кВ, 2С 10 кВ, яч. 17, Ввод Т-2	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S Ктт = 2500/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
15	КРУН-10 кВ, 2С 10 кВ, яч. 18	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
16	КРУН-10 кВ, 2С 10 кВ, яч. 19	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-СВЭЛ-10 кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 67628-17	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 СТВ-01 рег. № 49933-12	активная реактивная

Примечания:

- 1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
- 2 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.
- 3 Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов.
- 4 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Метрологические характеристики ИК (активная энергия)							
Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Границы основной относительной погрешности ИК ($\pm\delta$), %			Границы относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 – 16 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,1	2,7	4,9	2,4	3,1	5,1
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,2	1,7	3,1	1,7	2,2	3,5
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,0	1,3	2,3	1,6	1,9	2,7
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,0	1,3	2,3	1,6	1,9	2,7
Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)							
Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Границы основной относительной погрешности ИК ($\pm\delta$), %		Границы относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %			
		$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$)		
1	2	3	4	5	6		
1 – 16 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	4,1	2,5	5,2	4,0		
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,8	1,9	4,3	3,6		
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,1	1,5	3,8	3,4		
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,1	1,5	3,8	3,4		
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ($\pm\Delta$), с		5					
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 30°С.							

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ 31819.22-2012 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 31819.23-2012</p>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ, ТН - для счетчиков - для УСПД - для СТВ-01</p>	<p>от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк от -60 до +40 от -45 до +70 от 0 до +40 от -30 до +60</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электрической энергии Меркурий 234: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p>	<p>320000 72 100000 24 0,99 1</p>
<p>Глубина хранения информации счетчики электрической энергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</p>	<p>45 45 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 журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;

наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчике;
- 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).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ-10	42 шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-СВЭЛ-10	6 шт.
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234	16 шт.
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1 шт.
Комплексы измерительно-вычислительные	СТВ-1	1 шт.
Паспорт-формуляр	01-809-01-109-КУЭ -ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ КС-1», аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ КС-1

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, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: 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, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»

(ООО «Энергокомплекс»)

ИНН:7444052356

Адрес: 455017, Челябинская обл, г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130,
строение 2

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, офис 23

Телефон: +7 (351) 958-02-68

E-mail: encomplex@yandex.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.

