

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Ново-Лабинская»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Ново-Лабинская» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают 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 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), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) ПАО «ФСК ЕЭС» и Магистральных электрических сетей (МЭС) Центра, 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 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 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 мин) 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 АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС «Наименование ПС» 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 ± 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 ± 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 ± 5 с.

ИИК ТИ, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (далее – ИК). Перечень ИК и состав первого и второго уровней АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование ИК	Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
7	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ОРУ-110 кВ, КВЛ 110 кВ Ново-Лабинская - Аэродром Кореновск I цепь	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 100/1 Рег.№ 61432-15	НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0.2 Ктн = 110000/100 Рег. № 60542-15	Альфа А1800, А1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325T, Рег. № 44626-10
9	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ОРУ-110 кВ, КВЛ 110 кВ Ново-Лабинская - Аэродром Кореновск II цепь	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 100/1 Рег.№ 61432-15	НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0.2 Ктн = 110000/100 Рег. № 60542-15	Альфа А1800, А1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
10	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Ново-Лабинская - Кореновская промзона I цепь	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 100/1 Рег.№ 61432-15	НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0.2 Ктн = 110000/100 Рег. № 60542-15	Альфа А1800, А1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
11	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Ново-Лабинская - Кореновская промзона II цепь	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 100/1 Рег.№ 61432-15	НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0.2 Ктн = 110000/100 Рег. № 60542-15	Альфа А1800, А1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
15	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Ново-Лабинская - Кореновская тяговая	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 500/1 Рег.№ 61432-15	НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0.2 Ктн = 110000/100 Рег. № 60542-15	Альфа А1800, А1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
23	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ЗРУ-2 10 кВ, КЛ-10 кВ Кампус №3	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0.5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51676-12	Альфа А1800, А1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	

1	2	3	4	5	6
24	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ЗРУ-2 10 кВ, КЛ-10 кВ Кампус №1	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0.5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51676-12	Альфа А1800, А1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	RTU-325T, Рег. № 44626-10
26	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ЗРУ-2 10 кВ, ячейка 10 кВ №405	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0.5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51676-12	Альфа А1800, А1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	
27	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ЗРУ-2 10 кВ, ячейка 10 кВ №306	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0.5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51676-12	Альфа А1800, А1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	
28	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ЗРУ-2 10 кВ, ячейка 10 кВ №307	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0.5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51676-12	Альфа А1800, А1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	
29	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ЗРУ-2 10 кВ, КЛ-10 кВ Кампус №2	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0.5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51676-12	Альфа А1800, А1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	
30	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ЗРУ-2 10 кВ, КЛ-10 кВ Кампус №4	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0.5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51676-12	Альфа А1800, А1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	
32	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ЗРУ-2 10 кВ, ячейка 10 кВ №308	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0.5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51676-12	Альфа А1800, А1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	
33	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ЗРУ-2 10 кВ, ячейка 10 кВ №402	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0.5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51676-12	Альфа А1800, А1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	
34	ПС 220 кВ Ново-Лабинская ЗРУ-2 10 кВ, ячейка 10 кВ №403	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0.5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51676-12	Альфа А1800, А1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	

В АИИС КУЭ предусмотрено пломбирование крышек клеммных зажимов и испытательных коробок счетчиков, а также клеммных зажимов во вторичных цепях ТТ и ТН.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии 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 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E

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

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 3, технические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ

I, % от Iном	cos j	ИК № 7, 9, 10, 11, 15,			ИК № 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34		
		$\delta_{w_0}^A, \%$	$\delta_w^A, \%$	$\delta_w^P, \%$	$\delta_{w_0}^A, \%$	$\delta_w^A, \%$	$\delta_w^P, \%$
2	0,50	±1,8	±1,9	±2,0	±4,9	±5,1	±3,7
2	0,80	±1,2	±1,3	±2,3	±2,7	±3,0	±4,9
2	0,87	±1,1	±1,2	±2,5	±2,4	±2,8	±5,6
2	1,00	±0,9	±1,1	-	±1,9	±2,3	-
5	0,50	±1,3	±1,4	±1,9	±3,1	±3,4	±3,4
5	0,80	±0,9	±1,0	±2,0	±1,9	±2,3	±3,9
5	0,87	±0,8	±1,0	±2,1	±1,8	±2,2	±4,3
5	1,00	±0,6	±0,6	-	±1,2	±1,4	-
20	0,50	±0,9	±1,1	±1,6	±2,3	±2,6	±3,1
20	0,80	±0,6	±0,8	±1,7	±1,4	±1,9	±3,4
20	0,87	±0,6	±0,8	±1,7	±1,2	±1,8	±3,6
20	1,00	±0,5	±0,6	-	±1,0	±1,3	-
100, 120	0,50	±0,9	±1,1	±1,6	±2,3	±2,6	±3,1
100, 120	0,80	±0,6	±0,8	±1,7	±1,4	±1,9	±3,4
100, 120	0,87	±0,6	±0,8	±1,7	±1,2	±1,8	±3,6
100, 120	1,00	±0,5	±0,6	-	±1,0	±1,3	-

Примечания:

1. $\delta_{w_0}^A$ – границы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной энергии;
2. δ_w^A – границы допускаемой относительной погрешности измерения активной энергии в рабочих условиях применения;
3. δ_w^P – границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной энергии в рабочих условиях применения;
4. Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ ± 5 с.
5. 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.
6. Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.
7. Замена оформляется техническим актом в установленном порядке на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт храниться совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	15
Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	автоматическое
Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных, лет, не менее	3,5
Ведение журналов событий ИВК, ИВКЭ и ИИК ТИ	автоматическое
Рабочие условия применения измерительных компонентов:	
- температура окружающего воздуха для ТТ и ТН, °С	от -40 до +60
- температура окружающего воздуха для счетчиков, °С	от 0 до 40
- частота сети, Гц	от 49,5 до 50,5
- напряжение сети питания счетчиков, В	от 198 до 242
- индукция внешнего магнитного поля, мТл, не более	0,05
Допускаемые значения информативных параметров:	
- ток, % от $I_{ном}$	от 2 до 120
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110
- коэффициент мощности $\cos \varphi$	0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документа П220.РЭМ-07/3-74-5-ИОС1.8.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Ново-Лабинская». Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИСКУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента	Тип (обозначение)	Кол., шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	30
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	15
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП	6
Трансформаторы напряжения	НДКМ-110 УХЛ1	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	Альфа А1800	15
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Ново-Лабинская. Формуляр	П220.РЭМ-07/3-74-5-ИОС1.8.ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Ново-Лабинская. Методика поверки	МП-135-RA.RU.310556-2018	1

Поверка

осуществляется по документу МП-135-RA.RU.310556-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Ново-Лабинская». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 30.03.2018 г.

Основные средства поверки:

- NTP-серверы, работающие от сигналов рабочих шкал Государственного первичного эталона времени и частоты ГЭТ 1-2012;
 - для ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;
 - для ТН - по ГОСТ 8.216-2011;
 - для проверки мощности нагрузки на вторичные обмотки ТТ, ТН и потерь напряжения в линии между ТН и счетчиком по документу «Методика выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», утвержденным ФГУП «СНИИМ» 24.04.2014 г. и зарегистрированным в информационном фонде по обеспечению единства измерений под №ФР.1.34.2014.17814;
 - для проверки мощности нагрузки на вторичные обмотки ТН по документу «Методика выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», утвержденным ФГУП «СНИИМ» 24.04.2014 г. и зарегистрированным в информационном фонде по обеспечению единства измерений под №ФР.1.34.2014.17814;
 - для счетчиков электрической энергии «Альфа А1800» по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки» ДИЯМ.4111152.018 МП утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки» ДИЯМ.4111152.018 МП утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.;
 - для УСПД RTU-325T по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325Ni RTU-325T. Методика поверки» ДИЯМ.466215.005МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
 - переносной компьютер с ПО для конфигурации счетчиков и доступом к сети Интернет;
 - оптический преобразователь для работы переносного компьютера со счетчиками.
- Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых АИИС КУЭ с требуемой точностью.
- Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Ново-Лабинская», аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» на право аттестации методик (методов) измерений № RA.RU311735 от «19» июля 2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Ново-Лабинская»

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

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) 620-08-48

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью Управляющая компания «РусЭнергоМир» (ООО УК «РусЭнергоМир»)

ИНН 5404338740

Адрес: 630096, г. Новосибирск, ул. Станционная, 46Б, офис 22

Телефон: + 7 (383) 349-81-00

E-mail: info@rusenergomir.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии»

(ФГУП «СНИИМ»)

ИНН 5407110983

Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон: +7(383) 210-08-14

Факс: +7(383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ___ » _____ 2018 г.