

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Сулук

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Сулук (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 трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счётчики 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, включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ) ИВК, 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).

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 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 ПАО «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, 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.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в эксплуатационную документацию.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»). Программное обеспечение 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.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

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 (если имеются)	DataSetServer.exe, DataSetServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, представлены в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3, 4.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 5.

Таблица 2 – Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав первого и второго уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик Электрической энергии	ИВКЭ (УСПД) / УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС Сулук, ОРУ-35 кВ, яч.№10 (ВЛ 35 кВ Т-251)	ТОЛ-35 III-II УХЛ1 кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 Госреестр № 47959-16	ЗНОЛ-35-III кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 81840-21	A1802RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06	RTU-325L Госреестр № 37288-08 СТБ-01 рег. № 49933-12
2	ПС Сулук, ОРУ-35 кВ, яч.№11 (ВЛ 35 кВ Т-252)	ТОЛ-35 III-II УХЛ1 кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 Госреестр № 47959-16	ЗНОЛ-35-III кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 81840-21	A1802RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06	RTU-325L Госреестр № 37288-08 СТБ-01 рег. № 49933-12
3	ПС Сулук, ОРУ-35 кВ, Ввод 1Т 35 кВ	ТГМ-35 кл.т. 0,2S Ктт=600/5 Госреестр № 59982-15	ЗНОЛ-35-III кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 81840-21	A1802RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06	RTU-325L Госреестр № 37288-08 СТБ-01 рег. № 49933-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	ПС Сулук, ОРУ-35 кВ, Ввод 2Т 35 кВ	ТГМ-35 кл.т. 0,2S Ктт=600/5 Госреестр № 59982-15	ЗНОЛ-35-III кл.т 0,5 К _{тн} = (35000/√3)/(100/√3) Госреестр № 81840-21	A1802RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06	RTU-325L Госреестр № 37288-08 СТВ-01 рег. № 49933-12
5	ПС Сулук, ЗРУ-10 кВ, яч.№14	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт=150/5 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 К _{тн} =(10000/100) Госреестр № 16687-07	A1802RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06	RTU-325L Госреестр № 37288-08 СТВ-01 рег. № 49933-12
6	ПС Сулук, ЗРУ-10 кВ, яч.№15	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт=150/5 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ.06-10 кл.т 0,5 К _{тн} =(10000/√3/100/√3) Госреестр № 3344-72	A1802RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06	RTU-325L Госреестр № 37288-08 СТВ-01 рег. № 49933-12
7	ПС Сулук, ЗРУ-10 кВ, яч.№19	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт=150/5 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ.06-10 кл.т 0,5 К _{тн} =(10000/√3/100/√3) Госреестр № 3344-72	A1802RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06	RTU-325L Госреестр № 37288-08 СТВ-01 рег. № 49933-12
8	ПС Сулук, Ввод ТСН-1 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5S Ктт=1500/5 Госреестр № 64182-16	-	A1802RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06	RTU-325L Госреестр № 37288-08 СТВ-01 рег. № 49933-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ПС Сулук, Ввод ТСН-2 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т. 0,5S КТТ=1500/5 Госреестр № 64182-16	-	A1802RAL-P4GB- DW4 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 31857-06	RTU-325L Госреестр № 37288-08 СТВ-01 рег. № 49933- 12
П р и м е ч а н и я: 1. 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 не претендует на улучшение метрологических характеристик. 2. Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов. 3. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть. 4. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 – активная, реактивная.					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИИК при измерении активной электрической энергии.

Номер ИК	cos φ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		δ _{1(2)%,}	δ _{5%,}	δ _{20%,}	δ _{100%,}
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{100 %} ≤ I _{изм} < I _{120 %}
1	2	3	4	5	6
1, 2, 3, 4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
5 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,1	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,6	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,2	±2,0	±1,6	±1,6
	0,5	±4,8	±3,0	±2,3	±2,3
6, 7 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
8, 9 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	±1,8	±1,0	±0,8	±0,8
	0,9	±2,0	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,5	±1,1	±1,1
	0,7	±3,0	±1,8	±1,3	±1,3
	0,5	±4,7	±2,8	±1,9	±1,9
Примечание:					
1. Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%}$ для $\cos \varphi = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, погрешность измерений $\delta_{1(2)\%}$ для $\cos \varphi < 1,0$ нормируется от $I_2\%$.					
2. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики ИИК при измерении реактивной электрической энергии.

Номер ИК	$\cos \varphi$	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\%}$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$I_{100 \%} \leq I_{изм} < I_{120 \%}$
1	2	3	4	5	6
1, 2, 3 4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±3,8	±2,5	±1,9	±1,8
	0,8	±2,9	±1,9	±1,5	±1,4
	0,7	±2,6	±1,7	±1,3	±1,3
	0,5	±2,2	±1,5	±1,2	±1,2
5 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±6,3	±3,8	±2,7	±2,7
	0,8	±4,5	±2,7	±2,0	±1,9
	0,7	±3,7	±2,3	±1,7	±1,6
	0,5	±2,9	±1,8	±1,4	±1,4
6, 7 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,5	±3,6	±2,7
	0,8	-	±4,5	±2,5	±1,9
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,6
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,4
8, 9 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,9	±6,2	±3,5	±2,3	±2,2
	0,8	±4,4	±2,5	±1,7	±1,6
	0,7	±3,6	±2,1	±1,4	±1,4
	0,5	±2,8	±1,7	±1,2	±1,2
Примечание:					
1. Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%}$ для $\cos \varphi = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, погрешность измерений $\delta_{1(2)\%}$ для $\cos \varphi < 1,0$ нормируется от $I_2\%$.					
2. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	9
Нормальные условия: параметры сети: - диапазон напряжения - диапазон силы тока - частота, Гц - температура окружающего воздуха °С: ТТ и ТН Счетчиков УСПД ИВК	от $0,99 \cdot U_H$ до $1,01 \cdot U_H$ от $0,01 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$ от 49,85 до 50,15 от минус 40 до плюс 50 от плюс 18 до плюс 25 от плюс 10 до плюс 30 от плюс 10 до плюс 30
Условия эксплуатации: Для ТТ и ТН: параметры сети: - диапазон первичного напряжения - диапазон силы первичного тока - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С Для счетчиков электроэнергии: - диапазон вторичного напряжения - диапазон силы вторичного тока - частота - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С: Для сервера: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от $0,99 \cdot U_H$ до $1,01 \cdot U_H$ от $0,01 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$ от $0,5_{инд.}$ до $0,8_{емк.}$ от 49,6 до 50,4 от минус 40 до плюс 50 от $0,8 \cdot U_{H2}$ до $1,15 \cdot U_{H2}$ от $0,01 \cdot I_{H2}$ до $2 \cdot I_{H2}$ от 49,6 до 50,4 от плюс 10 до плюс 30 от плюс 10 до плюс 30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика «Альфа А1800» - среднее время восстановления работоспособности, ч для электросчетчика «Альфа А1800» УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 72 100000 1 114540 1 10000

Продолжение таблицы 5

1	2
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее	45 5
ИВКЭ: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее ИВК: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – не менее, лет	45 5 3,5
Предел допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с	±5

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 счетчиков и УСПД фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и плобирования:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;

Защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- 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 (функция автоматизирована):

- счетчиках электроэнергии;
- УСПД;

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность (функция автоматизирована):

- измерений 30 мин;
- сбора 30 мин.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-35 III-II	6
Трансформатор тока	ТГМ-35	6
Трансформатор тока	ТЛО-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТШП-0,66	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-35-III	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RAL-P4GB-DW4	9
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325L	1
Устройство синхронизации системного времени	СТВ-01	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.РИК.010.08ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Сулук, с учетом изменений 2022 года»

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

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

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7 (499) 544-00-00

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639 от 16.04.2015

В части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр» (ООО «МетроСервис»)

Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, 6а

Телефон: +7 (391) 224-85-62

E-mail: E.E.Servis@mail.ru

уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311779 от 10.08.2016