

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» июля 2025 г. № 1342

Регистрационный № 95807-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (ПС 110 кВ Опорная-3, Опорная-4)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (ПС 110 кВ Опорная-3, Опорная-4) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации, а также измерений времени и интервалов времени.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ состоят из следующих уровней:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) и канaloобразующую аппаратуру;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), канaloобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, программное обеспечение (далее – ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. Средняя за период

реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на УСПД, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на третий уровень системы.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление, оформление отчетных документов, отображение информации, передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с уровня ИВК настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность принимать в автоматизированном режиме измерительную информацию в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности от других АИИС КУЭ утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ (не реже 1 раза в 1 сутки). При наличии любого расхождения производится синхронизация шкалы времени сервера со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ (не реже 1 раза в 1 сутки). При наличии любого расхождения производится синхронизация шкалы времени УСПД.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками (не реже 1 раза в 1 сутки). При расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД на ±2 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Передача данных осуществляется по каналам связи со скоростью не менее 9600 бит/с, следовательно время задержки составляет менее 0,2 с.

Факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчиков, УСПД и сервера АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 001. Заводской номер АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера АИИС КУЭ, типографским способом. Дополнительно заводской номер указывается в формуляре. Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». 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. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.1
Наименование программного модуля ПО	pso_metr.dll
Цифровой идентификатор ПО	6C13139810A85B44F78E7E5C9A3EDB93
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 6.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/ Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ Опорная-3, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ ЗСМК-ОП-3-1	ТВ-СВЭЛ 300/5 Кл. т. 0,2S Пер. № 67627-17	НАМИ 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	УСПД: ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-19 УССВ: ИСС Пер. № 71235-18	активная реактивная
2	ПС 110 кВ Опорная-3, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ ЗСМК-ОП-3-2	ТГМ 300/5 Кл. т. 0,2S Пер. № 59982-15	НАМИ 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
3	ПС 110 кВ Опорная-4, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ Т-3	ТОГФ 600/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 61432-15	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Пер. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	УСПД: ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-09 УССВ: ИСС Пер. № 71235-18	активная реактивная
4	ПС 110 кВ Опорная-4, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ Т-4	ТОГФ 600/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 61432-15	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Пер. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	ПС 110 кВ Опорная-4, ОРУ-110 кВ, КВЛ 110 кВ Западно-Сибирская ТЭЦ – Опорная-4	ТОГФ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 82676-21	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСПД: ЭКОМ-3000 Per. № 17049-09 УССВ: ИСС Per. № 71235-18 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Причина:

1 Допускается замена ТГ, 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 таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичное утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений

5 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятие-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)

Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности Р=0,95 (±δ), %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности Р=0,95 (±δ), %		
		cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
1; 2 (TT 0,2S; TH 0,2; счетчик 0,2S)	$I_{h1} \leq I_1 \leq 1,2I_{h1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,2I_{h1} \leq I_1 < I_{h1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,05I_{h1} \leq I_1 < 0,2I_{h1}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,0	1,4
	$0,01I_{h1} \leq I_1 < 0,05I_{h1}$	1,0	1,3	2,0	1,2	1,5	2,2
3; 4 (TT 0,5S; TH 0,5; счетчик 0,2S)	$I_{h1} \leq I_1 \leq 1,2I_{h1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2I_{h1} \leq I_1 < I_{h1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,05I_{h1} \leq I_1 < 0,2I_{h1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,01I_{h1} \leq I_1 < 0,05I_{h1}$	1,8	2,9	5,4	2,0	3,0	5,5
5 (TT 0,2S; TH 0,5; счетчик 0,2S)	$I_{h1} \leq I_1 \leq 1,2I_{h1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,2I_{h1} \leq I_1 < I_{h1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,05I_{h1} \leq I_1 < 0,2I_{h1}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,2	1,8
	$0,01I_{h1} \leq I_1 < 0,05I_{h1}$	1,1	1,5	2,3	1,3	1,6	2,4

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).
- Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электрической энергии от + 5 до + 35 °C.
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности Р= 0,95.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, %		Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1; 2 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; счетчик 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	0,8	1,8	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	0,8	1,8	1,8
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	0,9	1,9	1,8
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,0	1,5	2,5	2,2
3; 4 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,2	2,0	1,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,8	1,2	2,0	1,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	1,6	2,8	1,9
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,6	2,7	5,0	3,2
5 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; счетчик 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,3	1,0	2,0	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,3	1,0	2,0	1,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,4	1,1	2,1	1,9
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,1	1,6	2,7	2,3
Примечания:					
1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).					
2. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электрической энергии от + 5 до + 35 °C.					
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P=0,95$.					

Таблица 5 – Метрологические характеристики СОЕВ

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с	±5

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от +5 до +35 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более	90000 3 75000 2
Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	100000 1 125000 0,5
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее	113 10 45
Сервер АИИС КУЭ: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в УСПД;

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера (серверного шкафа);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметризации:

- счетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в УСПД (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (ПС 110 кВ Опорная-3, Опорная-4) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВ-СВЭЛ	3
Трансформатор тока	ТГМ	3
Трансформатор тока	ТОГФ	9
Трансформатор тока	НАМИ	6
Трансформатор тока	НКФ-110-57	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	2
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	2
Устройство синхронизации времени	ИСС	1
Сервер АИИС КУЭ	Промышленный компьютер	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Формуляр	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (ПС 110 кВ Опорная-3, Опорная-4), аттестованной ООО «АСЭ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314933.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «ЕВРАЗ Западно-Сибирский металлургический комбинат» (АО «ЕВРАЗ ЗСМК»)

ИНН 4218000951

Юридический адрес: 654043, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ш. Космическое (Заводской р-н), д. 16

Телефон: (495) 363 19 63

Изготовитель

Акционерное общество «ЕВРАЗ Западно-Сибирский металлургический комбинат» (АО «ЕВРАЗ ЗСМК»)

ИНН 4218000951

Адрес: 654043, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ш. Космическое (Заводской р-н), д. 16

Телефон: (495) 363 19 63

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314846.

