

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» апреля 2025 г. № 820

Регистрационный № 95335-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) АО «Куйбышевский НПЗ» 2025

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) АО «Куйбышевский НПЗ» 2025 (далее – АИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие 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.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации времени (УСВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные 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 мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. 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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выхода счетчика при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов

трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, передача информации на АРМ энергоснабжающей организации. При этом, если вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН осуществляется в счетчиках, на сервере данное вычисление не осуществляется.

От АРМ энергоснабжающей организации информация направляется в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ производится по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождения часов сервера с УСВ. При этом, если задание сравнения показаний часов сервера с УСВ осуществляется по расписанию, то расхождение времени меньше 1 с не корректируется.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении с часами сервера более ± 2 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ АО «Куйбышевский НПЗ» 2025 наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 001 указывается в формулляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты			Вид элек- тро- энергии	Сервер	УСВ	Счетчик	ТН	Измерительные компоненты	Границы до- пускаемой основной относитель- ной погреш- ности в рабо- чих условиях $(\pm\delta)$, %	Метрологические характе- ристики ИК
		1	2	3								
1	ПС 35 кВ ГПП-1 КНПЗ, РУ-6 кВ, 1 СП 6 кВ, яч. 1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,5S 1500/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; B; C	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл.т 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 35956-07 Фазы: A; B; C	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	6	7	8	Актив- ная	1,3	3,4		
2	ПС 35 кВ ГПП-1 КНПЗ, РУ-6 кВ, 2 СП 6 кВ, яч. 17	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,5S 1500/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; B; C	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл.т 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 35956-07 Фазы: A; B; C	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-2 Рег. № 82570-21	Сервер АО «Куй- бышев- НИПЗ»	Актив- ная	1,3	3,4			
3	ПС 110 кВ ГПП-2 КНПЗ, РУ-6 кВ, 1 СП 6 кВ, яч. ввод № 1 Т-1	ТЛШ-10 У3 Кл.т 0,5S 1500/5 Рег. № 11077-03 Фазы: A; B; C	НАМИТ-10 Кл.т 0,5 6000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: ABC	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-2 Рег. № 82570-21	Сервер АО «Куй- бышев- НИПЗ»	Актив- ная	1,3	3,4			
4	ПС 110 кВ ГПП-2 КНПЗ, РУ-6 кВ, 2 СП 6 кВ, яч. ввод № 2 Т-2	ТЛШ-10 У3 Кл.т 0,5S 1500/5 Рег. № 11077-03 Фазы: A; B; C	НАМИТ-10-2 Кл.т 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: ABC	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-2 Рег. № 82570-21	Сервер АО «Куй- бышев- НИПЗ»	Актив- ная	1,3	3,4			

Продолжение таблицы 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ПС 110 кВ ГПП-2 КНПЗ, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. ввод № 3 Т-1	ТЛШ-10 У3 Кл.т 0,5S 1500/5 Рег. № 11077-03 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10-2 Кл.т 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: ABC	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	Актив-ная Реак-тивная	1,3 2,5			3,4 5,7	
6	ПС 110 кВ ГПП-2 КНПЗ, РУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч. ввод № 4 Т-2	ТЛШ-10 У3 Кл.т 0,5S 1500/5 Рег. № 11077-03 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10 Кл.т 0,5 6000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: ABC	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	Актив-ная Реак-тивная	1,3 2,5			3,4 5,7	
7	ПП-39 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ СВГК	ТГЭ-А Кл.т 0,5S 10/5 Рег. № 67761-17 Фазы: А; В; С	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	Сервер АО «Куйбышевский НПЗ»	УСВ-2 Рег. № 82570-21			3,3 5,6	
8	ПП-58 6 кВ, РУ-0,4 кВ Реагентное хозяйство, КЛ-0,4 кВ в сторону СНТ Швейник	ТTH-III Кл.т 0,5S 75/5 Рег. № 58465-14 Фазы: А; В; С	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1			3,3 5,6	
9	ПС 110 кВ ГПП-3 КНПЗ, ОРУ-110 кВ, отпайка ВЛ-110 кВ Утес-2 - ПС ГПП-3 КНПЗ	ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 400/5 Рег. № 44640-11 Фазы: А; В; С	ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/3/100/√3 Рег. № 23894-12 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Актив-ная Реак-тивная	0,6 1,1			1,5 2,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	ПС 110 кВ ГПП-3 КНПЗ, ОРУ-110 кВ, отпайка ВЛ-110 кВ Утес-1 - ПС ГПП-3 КНПЗ	ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 400/5 Рег. № 44640-11 Фазы: А; В; С	ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 23894-12 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Актив-ная	0,6	1,5		
11	ПП-36 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ СВГК	ТОП-0,66 Кл.т 0,5S 5/5 Рег. № 47959-16 Фазы: А; В; С	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	Актив-ная	1,0	3,3		
12	ПП-43 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ СВГК	ТОП-0,66 Кл.т 0,5S 5/5 Рег. № 47959-16 Фазы: А; В; С	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	Актив-ная	1,0	3,3		
13	ПП-101 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ШС-1 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ Транснефть - Дружба	ТОП-0,66 Кл.т 0,5S 5/5 Рег. № 47959-16 Фазы: А; В; С	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	Актив-ная	1,0	3,3		
14	ПП-58 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, А3124	ТШП-0,66 Кл.т 0,5S 300/5 Рег. № 58385-14 Фазы: А; В; С	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	Актив-ная	1,0	3,3		
15	ПС 35 кВ ГПП-1 КНПЗ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 24, КЛ-6 кВ ф. 2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,5S 300/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл.т 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег.№ 35956-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	Актив-ная	1,3	3,4		
					Реак-тивная	2,5	5,7		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	ПС 35 кВ ГПП-1 КНПЗ, РУ-6 кВ, 3 Ш 6 кВ, яч. 37, КЛ-6 кВ ф. 5	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,5S 300/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл.т 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-2 Пер. № 82570-21	Сервер АО «Куй- бышев- ский НПЗ»	Актив- ная	1,3	3,4
17	ШУ - 0,4 кВ ООО «СВГК» в сто- рону СКЗ	ТОП-0,66 Кл.т 0,5S 5/5 Рег. № 47959-16 Фазы: А; В; С	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	—	Актив- ная	2,5	5,7	

Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от $I_{\text{ном}}$; $\cos\phi = 0,8$ инд.

4. 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 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	17
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\phi$ частота, Гц температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\phi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, $^{\circ}\text{C}$ температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ температура окружающей среды в месте расположения сервера, $^{\circ}\text{C}$	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.05МК: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 165000 2 35000 2 50000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 40 3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.

- журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	12
Трансформаторы тока	ТЛШ-10 УЗ	12
Трансформаторы тока измерительные	ТТЭ-А	3
Трансформаторы тока	ТТН-Ш	3
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	6
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	12
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	9
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	2
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ-110	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	15

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер АО «Куйбышевский НПЗ»	—	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	ЭНПР.411711.215.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Куйбышевский НПЗ» 2025», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

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 «Куйбышевский нефтеперерабатывающий завод» (АО «КНПЗ»)
ИНН 6314006396

Юридический адрес: 443004, Самарская обл., г. Самара, ул. Грозненская, д. 25

Телефон: (846) 307-32-18

E-mail: sek@knpz.rosneft.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Энерго» (ООО «РН-Энерго»)
ИНН 7706525041

Адрес: 143440, Московская обл., г.о. Красногорск, д. Путилково, тер. Гринвуд, стр. 23,
эт. 2, помещ. 129

Телефон: (495) 777-47-42

Факс: (499) 777-47-42

Web-сайт: www.rn-energo.ru

E-mail: rn-energo@rn-energo.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

