

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «14» декабря 2021 г. № 2854

Регистрационный № 84076-21

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Энерго» (АО «Куйбышевский НПЗ»), 2 очередь

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Энерго» (АО «Куйбышевский НПЗ»), 2 очередь (далее – АИИС 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**

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

АИИС 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), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, 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 выходов счетчиков 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.

От АРМ энергоснабжающей организации информация направляется в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (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 средств и 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 одного раза в сутки, корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождения часов сервера с УСВ.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи (не реже 1 раз в сутки), корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера на величину более  $\pm 2$  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. Заводской номер указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Энерго» (АО «Куйбышевский НПЗ»), 2 очередь.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.07
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 — Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измере- ний	Измерительные компоненты				Сервер	Вид элек- тро- энергии	Метрологические характе- ристики ИК		
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы до- пускае- мой основ- ной относи- тельной по- грешности (±δ), %	Границы до- пускаемой от- носительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	ПС 35 кВ ГПП-1 КНПЗ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,5 1500/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл.т 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-2 Рег. № 82570-21	HP Proliant DL360 Gen9	Актив-ная	1,3	3,2	
								Реак-тивная	2,5	5,5
2	ПС 35 кВ ГПП-1 КНПЗ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 17	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,5 1500/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл.т 0,5 6000/√3/100/√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	3,2
								Реак-тивная	2,5	5,5
3	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 0,5 300/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл.т 0,5 6000/√3/100/√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	3,2		
						Реак-тивная	2,5	5,5		
4	ПС 35 кВ ГПП-1 КНПЗ, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 37, КЛ-6 кВ ф. 5	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,5 300/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл.т 0,5 6000/√3/100/√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	3,2		
						Реак-тивная	2,5	5,5		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5	ПС 110 кВ ГПП-2 КНПЗ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. ввод № 1 Т-1	ТЛШ-10 Кл.т 0,5S 1500/5 Рег. № 11077-07 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10-2 Кл.т 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-2 Рег. № 82570-21	HP Proliant DL360 Gen9	Актив- ная	1,3	3,3		
								Реак- тивная	2,5	5,6	
6	ПС 110 кВ ГПП-2 КНПЗ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. ввод № 2 Т-2	ТЛШ-10 Кл.т 0,5S 1500/5 Рег. № 11077-07 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10-2 Кл.т 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16					Актив- ная	1,3	3,3
									Реак- тивная	2,5	5,6
7	ПС 110 кВ ГПП-2 КНПЗ, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. ввод № 3 Т-1	ТЛШ-10 Кл.т 0,5S 1500/5 Рег. № 11077-07 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10-2 Кл.т 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16					Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6		
8	ПС 110 кВ ГПП-2 КНПЗ, РУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч. ввод № 4 Т-2	ТЛШ-10У3 Кл.т 0,5S 1500/5 Рег. № 11077-07 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10-2 Кл.т 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16			Актив- ная	1,3	3,3		
							Реак- тивная	2,5	5,6		
9	ПС 110 кВ ГПП-3 КНПЗ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. ввод № 1 Т-1	ТЛШ-10У3 Кл.т 0,5S 2000/5 Рег. № 11077-07 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10-2 Кл.т 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16			Актив- ная	1,3	3,3		
							Реак- тивная	2,5	5,6		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	ПС 110 кВ ГПП-3 КНПЗ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. ввод № 2 Т-2	ТЛШ-10 Кл.т 0,5S 2000/5 Рег. № 11077-07 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10-2 Кл.т 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16			Актив- ная  Реак- тивная	1,3  2,5	3,3  5,6
11	ПС 110 кВ ГПП-3 КНПЗ, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. ввод № 3 Т-1	ТЛШ-10 Кл.т 0,5S 2000/5 Рег. № 11077-07 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10-2 Кл.т 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16			Актив- ная  Реак- тивная	1,3  2,5	3,3  5,6
12	ПС 110 кВ ГПП-3 КНПЗ, РУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч. ввод № 4 Т-2	ТЛШ-10 Кл.т 0,5S 2000/5 Рег. № 11077-07 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10-2 Кл.т 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16			Актив- ная  Реак- тивная	1,3  2,5	3,3  5,6
13	ТП-39 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ- 0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ СВГК	ТТЭ-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	УСВ-2 Рег. № 82570-21	HP Proliant DL360 Gen9	Актив- ная  Реак- тивная	1,0  2,1	3,2  5,5
14	ТП-58 6 кВ, РУ-0,4 кВ Реа- гентное хозяй- ство, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ Швейник	ТТН-Ш 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	3,2  5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	ПС 110 кВ ГПП-3 (новая) КНПЗ, РУ-110 кВ, КЛ- 110кВ Утес-2	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	1,4
							Реак- тивная	1,1	2,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	ПС 110 кВ ГПП-3 (новая) КНПЗ, РУ-110 кВ, КЛ- 110кВ Утес-1	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: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 82570-21	HP Proliant DL360 Gen9	Актив- ная	0,6	1,4
							Реак- тивная	1,1	2,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

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 для ИК №№ 5-16 указана для тока 2 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК указана для тока 5 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8_{инд}$ .
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 актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	16
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 5-16 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105  от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 5-16 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110  от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +20 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.05МК: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: 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	165000 2 220000 2 35000 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, 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**

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие 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	24
Трансформаторы тока измерительные	ТТЭ-А	3
Трансформаторы тока	ТТН-Ш	3
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	9
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	8

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ-110	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	14
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер	HP Proliant DL360 Gen9	1
Формуляр	72122884.4252103.17-0546.ФО	1

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «РН-Энерго» (АО «Куйбышевский НПЗ»), 2 очередь», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», аттестат аккредитации № RA.RU.312078 от 07.02.2017 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Энерго» (АО «Куйбышевский НПЗ»), 2 очередь**

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

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

#### **Изготовитель**

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

ИНН 7706525041

Адрес: 143401, Московская обл., г. Красногорск, ул. Международная, д. 14, секция 5-001

Телефон: (495) 777-47-42

Факс: (499) 576-65-96

Web-сайт: [www.rn-energo.ru](http://www.rn-energo.ru)

E-mail: [rn-energo@rn-energo.ru](mailto: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, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

