

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 09 » октября 2025 г. № 2186

Регистрационный № 96608-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) Нижневартовский филиал ПАО НК «РуссНефть» - Промзона

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) Нижневартовский филиал ПАО НК «РуссНефть» - Промзона (далее – АИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ), программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2.0 Пром» и каналообразующую аппаратуру.

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 случае отсутствия ТН подключение цепей счетчика производится по проводным линиям, подключенными непосредственно к первичному источнику). 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИВК по сети Internet с использованием электронной подписи раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС. УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УСВ более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков производится сервером БД. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журналы событий сервера БД отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№1264.04) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0 Пром», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2.0 Пром» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2.0 Пром».

ПО «Пирамида 2.0 Пром» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
BinaryPackControls.dll	не ниже 10.9	EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9DB1 5476	MD5
CheckDataIntegrity.dll		E021 CF9C 974D D7EA 9121 9B4D 4754 D5C7	
ComIECFunctions.dll		BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27	
ComModbusFunctions.dll		AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917	
ComStdFunctions.dll		EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373	
DateTimeProcessing.dll		D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056 FA4D	
SafeValuesDataUpdate.dll		B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB	
SimpleVerifyDataStatuses.dll		61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C 6A39	
SummaryCheckCRC.dll		EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5	
ValuesDataProcessing.dll		013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645	

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	КТПН 10 кВ №67, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4, Ввод Т-1 0,4 кВ	ТТЕ-60 Кл.т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 73808-19	-	ТЕ2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
2	КТПН 10 кВ №117, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4, Ввод Т-1 0,4 кВ	ТТЕ-60 Кл.т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 73808-19	-	ТЕ2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
3	РП-10 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.5	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 30/5 Рег. № 47959-11 ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 30/5 Рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	ТЕ2000.60.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
4	РП-10 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.12	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	ТЕ2000.60.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	КТПН 10 кВ №125, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4, Ввод Т-1 0,4 кВ	TTE-40 Кл.т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 73808-19	-	TE2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	YCB-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,0	±3,9
6	КТПН 10 кВ №124, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4, Ввод Т-1 0,4 кВ	TTE-40 Кл.т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 73808-19	-	TE2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		реактивная	±2,4	±6,8
7	КТПН 10 кВ №65, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4, Ввод Т-1 0,4 кВ	TTE-60 Кл.т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 73808-19	-	TE2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная	±1,0	±3,9
8	КТПН 10 кВ № 89, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4, Ввод Т-1 0,4 кВ	TTE-40 Кл.т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 73808-19	-	TE2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		реактивная	±2,4	±6,8
9	КТПН 10 кВ № 89, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, АВ №1	TTE-A Кл.т. 0,5S КТТ 250/5 Рег. № 73808-19	-	TE2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная	±1,0	±3,9
10	КТПН 6 кВ №126, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4, Ввод Т-1 0,4 кВ	TTE-60 Кл.т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 73808-19	-	TE2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		реактивная	±2,4	±6,8
11	КТПН 6 кВ №127, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4, Ввод Т-1 0,4 кВ	TTE-60 Кл.т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 73808-19	-	TE2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная	±1,0	±3,9
12	КТПН 6 кВ №47, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, АВ №4	TTE-A Кл.т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 73808-19	-	TE2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		реактивная	±2,4	±6,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	ВРУ-0,4 кВ стр. 17а, Ввод №1 0,4 кВ	TTE-A Кл.т. 0,5S КТТ 250/5 Рег. № 73808-19	-	TE2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	YCB-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,0	±3,9
14	ВРУ-0,4 кВ стр. 17а, Ввод №2 0,4 кВ	TTE-A Кл.т. 0,5S КТТ 250/5 Рег. № 73808-19	-	TE2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		реактивная	±2,4	±6,8
15	КТПМ (ВК) 6 кВ №172, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4, Ввод Т-1 0,4 кВ	ТТИ-30 Кл.т. 0,5S КТТ 250/5 Рег. № 73808-19	-	TE2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	YCB-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,0	±3,9
16	ПС 35 кВ ГТЭС, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.6	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 КТТ 50/5 Рег. № 47959-16	ЗНОЛП-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	TE2000.60.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		реактивная	±2,4	±6,8
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с							±5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд, $I=0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-16 от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
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 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	16
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 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C: - температура окружающей среды в месте расположения УСВ, °C: - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -45 до +45 от -40 до +70 от -25 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - для счетчиков ТЕ2000.60.00.00, ТЕ2000.04.00.00 (рег. № 83048-21) - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 180000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - профиль нагрузки с получасовым интервалом, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений, год, не менее	45 5 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера БД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервера БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметризации:
 - счетчика;
 - сервера БД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра 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
Трансформатор тока	TTE-60	15
Трансформатор тока	ТОЛ-10	1
Трансформатор тока	ТОЛ-10	5
Трансформатор тока	TTE-40	9
Трансформатор тока	TTE-A	12

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформатор тока	ТТИ-30	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-6	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ2000.60.00.00	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ2000.04.00.00	13
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	Пирамида 2.0 Пром	1
Паспорт-формуляр	ПИКА.411711.АИИС.1264.04 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Нижневартовский филиал ПАО НК «РуссНефть» - Промзона, аттестованном ООО «ПИКА» г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

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

Публичное акционерное общество нефтегазовая компания «РуссНефть»
(ПАО НК «РуссНефть»)

ИНН 7717133960

Юридический адрес: 115054, г. Москва, ул. Пятницкая, д. 69

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

Адрес: 600016, Владимирская область, г.о. город Владимир, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81, кабинет 307

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИИН 3328009874

Адрес: 600016, Владимирская область, г.о. город Владимир, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81, кабинет 307

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314709

