

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «20» февраля 2024 г. № 433

Регистрационный № 91368-24

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Татэнергосбыт» шестнадцатая очередь

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Татэнергосбыт» шестнадцатая очередь (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее-УСПД) - контроллер сетевой индустриальный СИКОН С70, каналообразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) (далее по тексту - сервер ИВК), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее-УСВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АО «Татэнергосбыт» (далее - сервер ИВК АО «Татэнергосбыт») с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000», сервер ООО «Татнефть-Энергосбыт», (далее - сервер ИВК ООО «Татнефть-Энергосбыт») с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000», устройства синхронизации времени УСВ-3 (далее-УСВ), локально-вычислительную сеть, автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. Измерительная информация на выходе счетчика:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;
- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации и ее передача на сервер ИВК ООО «Татнефть-Энергосбыт». УСПД с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

Сервер ИВК ООО «Татнефть-Энергосбыт» раз в сутки формирует и отправляет по электронной почте отчеты в формате XML на сервер ИВК АО «Татэнергосбыт», далее на автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации. АРМ энергосбытовой организации подписывает данные отчеты электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по коммутируемым телефонным линиям, сотовой связи, по каналу связи сети Internet в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Сервер ИВК АО «Татэнергосбыт» обеспечивает в автоматизированном режиме прием/передачу измерительной информации от АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, в виде макетов XML, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ и ИВК). В состав СОЕВ входят устройства синхронизации времени типа УСВ-3, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

Сервер ИВК АО «Татэнергосбыт», при каждом сеансе связи, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3 и при расхождении  $\pm 0,5$  с и более, сервера ИВК АО «Татэнергосбыт» производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сервер ИВК ООО «Татнефть-Энергосбыт», при каждом сеансе связи, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3 и при расхождении  $\pm 1$  с и более, сервера ИВК ООО «Татнефть-Энергосбыт» производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера ИВК ООО «Татнефть-Энергосбыт» осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени УСПД от шкалы времени сервера ИВК ООО «Татнефть-Энергосбыт» равного  $\pm 1$  с и более, выполняется синхронизация шкалы времени УСПД. Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется при

каждом сеансе связи, но не менее 1 раз в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД равного  $\pm 2$  с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, сервера ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 17. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	E55712D0B1B219065D63DA949114DAE4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	B1959FF70BE1EB17C83F7B0F6D4A132F
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	D79874D10FC2B156A0FDC27E1CA480AC
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	52E28D7B608799BB3CCEA41B548D2C83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	6F557F885B737261328CD77805BD1BA7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	48E73A9283D1E66494521F63D00B0D9F
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	C391D64271ACF4055BB2A4D3FE1F8F48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	ECF532935CA1A3FD3215049AF1FD979F
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	530D9B0126F7CDC23ECD814C4EB7CA09
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	1EA5429B261FB0E2884F5B356A1D1E75

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК
1	РТП №124/23 6 кВ, РУ-6 кВ, 1СШ 6 кВ, яч.106	ТОЛ-СЭЩ-10 400/1, КТ 0,5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70, рег. № 28822-05	Сервер ИВК АО «Гатэнергосбыт» УСВ-3, рег. № 64242-16 / сервер ИВК ООО «Гатнефть-Энергосбыт», УСВ-3, рег. № 84823-22
2	РТП №124/23 6 кВ, РУ-6 кВ, 1СШ 6 кВ, яч.109	ТОЛ-СЭЩ-10 100/1, КТ 0,5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М.17 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
3	РТП №124/23 6 кВ, РУ-6 кВ, 2СШ 6 кВ, яч.206	ТОЛ-СЭЩ-10 400/1, КТ 0,5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
4	РТП №124/23 6 кВ, РУ-6 кВ, 2СШ 6 кВ, яч.209	ТОЛ-СЭЩ-10 100/1, КТ 0,5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М.17 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		

**Примечания:**

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 АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСВ, УСПД на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.
5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-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 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$ , %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$ , %
1, 3	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,8	4,5
2, 4	Активная	1,3	3,2
	Реактивная	2,0	5,2
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), ( $\pm$ ) с			5
<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая)</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> <p>3 Границы погрешности результатов измерений приведены для <math>\cos \varphi = 0,8</math>, токе ТТ, равном 100 % от <math>I_{ном}</math> для нормальных условий и для рабочих условий при <math>\cos \varphi = 0,8</math>, токе ТТ, равном 5 % от <math>I_{ном}</math> при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 °С до +35 °С</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	4
<p>Нормальные условия</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °С</p>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,8</p> <p>50</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math> (<math>\sin\varphi</math>)</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды для сервера ИВК, °С</p> <p>температура окружающей среды для УСПД, °С</p> <p>атмосферное давление, кПа</p> <p>относительная влажность, %, не более</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1(2) до 120</p> <p>от 0,5 инд. До 1 емк</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -60 до +40</p> <p>от +5 до + 35</p> <p>от +10 до + 30</p> <p>от +15 до + 25</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08)</li> </ul>	140000

Продолжение таблицы 4

1	2
УСВ-3 (рег. № 64242-16): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСВ-3 (рег. № 84823-22): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СИКОН С70 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Серверы ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	45000  180000  70000  100000 1
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08) -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут УСПД: СИКОН С70 - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее Серверы ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	113     45   3,5

Надежность системных решений:

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

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика и УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика и УСПД;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера ИВК;

- защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервере ИВК.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	6
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.16	2
	СЭТ-4ТМ.03М.17	2
Контроллер сетевой индустриальный (УСПД)	СИКОН С70	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	2
Сервер ИВК ООО «Татнефть-Энергосбыт»	-	1
Сервер ИВК АО «Татэнергосбыт»	-	1
Автоматизированное рабочее место (АРМ)	-	1
Документация		
Формуляр	ТЭС.411711.016.ФО	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Татэнергосбыт» шестнадцатая очередь. МВИ 26.51.43/260/23, аттестованной ООО «Энерготестконтроль». Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560 от 03.08.2018.

### 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 «Татэнергосбыт» (АО «Татэнергосбыт»)

ИНН 1657082308

Юридический адрес: 420059, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Павлюхина, д. 110 «В»

Телефон: 8 800 200 25 26

E-mail: office@tatenergoby.ru

### Изготовитель

Акционерное общество «Татэнергосбыт» (АО «Татэнергосбыт»)

ИНН 1657082308

Адрес: 420059, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Павлюхина, д. 110 «В»

Телефон: 8 800 200 25 26

E-mail: office@tatenergoby.ru

**Испытательный центр**

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

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр.9, помещ. 1

Телефон: 8 (495) 647-88-18

E-mail: [golovkonata63@gmail.com](mailto:golovkonata63@gmail.com)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.

