

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «КНС1-8» ООО «Тюмень Водоканал»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «КНС1-8» ООО «Тюмень Водоканал» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 3.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее - УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени (далее - УСВ).

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) «КНС1-8» ООО «Тюмень Водоканал», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее - ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО СО «ЕЭС».

Измерительные каналы (далее - ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/ІР.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, включающей в себя приемник сигналов точного времени, который входит в состав УСПД «ЭКОМ-3000». Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,2 с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени сервера БД со временем УСПД «ЭКОМ-3000» и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера БД и УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД не реже 1 раза в сутки, при расхождении времени счетчиков с временем УСПД ± 2 с выполняется корректировка.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 6.3, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» 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 ПК «Энергосфера».

Таблица 1 - Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5	6
ПК «Энергосфера»	Модуль импорта - экспорта	expimp.exe	6.3	2EAC0904B13D0F450 A17B16F91FDEB08	MD5
	Модуль Алармер	AlarmSvc.exe	6.3	ADFD5B5B7D291C63 683C8D6DF509DD00	
	Модуль АРМ Энергосфера	ControlAge.exe	6.3	2E69FDFED59CE63E0 5602A91CF08192C	
	Модуль тоннеле-прокладчик	TunnelECOM.exe	6.3	EDCEB51848AEFF6C 4CC289D0421AE7FF	
	Модуль ручного ввода данных	HandInput.exe	6.3	445325E9D4811C4C4 B36462348D67A4B	
	Модуль сервера опроса	PSO.exe	6.3	125A0089EC38AAA2 EBECC2063B43CE59	
	Модуль предотвращения сбоев	SrvWDT.exe	6.3	2D26183B15CC974A4 854F667DAE326B9	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
ПК «Энерго- сфера»	Редактор расчетных схем	adcenter.exe	6.3	94039D54873B8DF7A 1588944E506AABA	MD5
	Модуль администри- рования системы	AdmTool.exe	6.3	C5F961259A4329A4F E9C3197D37D3AA4	

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
134	ТП-546 10/0,4кВ, РУ-0,4кВ КНС-1, ввод-1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S 800/5	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
135	ТП-546 10/0,4кВ, РУ-0,4кВ КНС-1, ввод-2	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S 800/5	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
136	ТП-456, РУ-10кВ КНС-7, 1С-10кВ, яч.№1, КЛ-10кВ «РП-18-1 - ТП-456-1»	ТЛК-10-5 Кл. т. 0,5 300/5	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0	ЭКОМ-3000	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
137	ТП-456, РУ-10кВ КНС-7, 2С-10кВ, яч.№4, КЛ-10кВ «РП-18-2 - ТП-456-2»	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 300/5	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
152	ТП-456, РУ-10кВ КНС-7, 2С-10кВ, яч.№8, КЛ-10кВ «оп.№9 ВЛ-10кВ ф. «Войновка» - ТП-456»	ТОЛ-10-І-2 У2 Кл. т. 0,5 300/5	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0	ЭКОМ- 3000	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
138	РУ-6кВ КНС-8, 1С-6кВ, яч. №1, КЛ-6кВ «КНС-8- 1»	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 200/5	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100	Меркурий 230ART- 00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,6	±5,6
139	РУ-6кВ КНС-8, 2С-6кВ, яч. №2, КЛ-6кВ «КНС-8-2»	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 200/5	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,6	±5,6
140	РП-43 10/0,4кВ, РУ-0,4кВ КНС-4, ввод-1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 600/5	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,5
141	РП-43 10/0,4кВ, РУ-0,4кВ КНС- 4, ввод-2	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 600/5	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0		активная	±1,0	±3,2
					реактивная	±2,4	±5,5	
142	ТП-66 10/0,4кВ, РУ-0,4кВ КНС-2, ввод-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 2000/5	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	±2,4	±5,5	
143	ТП-66 10/0,4кВ, РУ-0,4кВ КНС-2, ввод-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 2000/5	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	±2,4	±5,5	
144	РУ-0,4кВ КНС-5, 1С-0,4кВ, КЛ-0,4кВ «ТР-Р-1»	ТШП-0,66-10-0,5- 800/5 У3 Кл. т. 0,5 800/5	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	±2,4	±5,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
145	РУ-0,4кВ КНС-5, 2С-0,4кВ, КЛ-0,4кВ «ТР-Р-2»	ТШП-0,66-10-0,5- 800/5 У3 Кл. т. 0,5 800/5	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0	ЭКОМ- 3000	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,5

Погрешность СОЕВ АИИС КУЭ не превышает ±5 с.

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 и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 134 - 145 от плюс 5 до плюс 35 °С.
4. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на однотипный утвержденного типа. Допускается замена к\устройства синхронизации времени на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	13
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц <p>- коэффициент мощности $\cos\phi$</p> <p>- температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120</p> <p>от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.}</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от -40 до +65</p> <p>от +10 до +60</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN для электросчетчика Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ не менее, ч для УСПД ЭКОМ-3000 - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>150000</p> <p>150000</p> <p>2</p> <p>75000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>114</p> <p>40</p> <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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 УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (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 титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) «КНС1-8» ООО «Тюмень Водоканал» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Рег №	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	52667-13	12
Трансформатор тока	ТЛК-10-5	9143-01	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	22192-03	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10-І-2 У2	47959-11	2
Трансформатор тока	Т-0,66	52667-13	6
Трансформатор тока	ТШП-0,66-10-0,5-800/5 У3	47957-11	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-00	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	11094-87	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	23345-07	8
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	23345-07	5
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	17049-09	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	-	1
Методика поверки	МП 206.1-371-2017	-	1
Паспорт-Формуляр	АИИС.001.КНС-18	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-371-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «КНС1-8» ООО «Тюмень Водоканал». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 04.12.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN - по документу «Методика поверки» АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» «21» мая 2007 г.;
- счетчиков Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN - по документу «Методика поверки» АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» «21» мая 2007 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 - по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459 МП», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60°С, дискретность 0,1°С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих - кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «КНС1-8» ООО «Тюмень Водоканал», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «КНС1-8» ООО «Тюмень Водоканал»

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Изготовитель

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

ИНН 8602173527

Адрес: 628406, Российская Федерация, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Сургут, Нижневартовское шоссе, 3, сооружение 7

Телефон/факс: (3462) 77-67-41 / (3462) 77-67-14

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Системы Релейной Защиты» (ООО «Системы Релейной Защиты»)

Юридический адрес: 111020, г. Москва ул. Боровая, д. 7, стр. 10, пом. XII, комн. 11

Адрес: 140070, Московская область, п. Томилино, ул. Гаршина д. 11 а/я 868

Телефон/факс: (495) 772-41-56 / (495) 544-59-88

E-mail: info@srza.ru; Web-сайт: www.srza.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru; Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.