

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «4» апреля 2022 г. №847

Регистрационный № 85104-22

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Уфаоргсинтез»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Уфаоргсинтез» (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 трехуровневую 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) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной и резервный серверы, расположенные в центре обработки данных филиала ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть-Уфанефтехим» (серверы), с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», автоматизированные рабочие места (АРМ), устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую 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.

Для измерительных каналов (ИК) №№ 1-4 цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование, хранение и передача полученных данных, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. Далее измерительная информация от УСПД при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер. На сервере осуществляется дальнейшая обработка, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Для остальных ИК вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН осуществляется на счетчиках. Далее цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер.

На основном сервере осуществляется обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, перенос накопленных данных на резервный сервер посредством восстановления резервной копии базы данных основного сервера и доопроса приборов учета на глубину недостающего профиля.

Также сервер может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Передача информации от сервера в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭМ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется 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 УСПД, часы серверов и УСВ. УСВ обеспечивает коррекцию часов компонентов АИИС КУЭ по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется каждые 10 мин, корректировка часов сервера осуществляется при расхождении часов сервера с УСВ более  $\pm 1$  с.

Сравнение часов УСПД с часами сервера осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов УСПД производится при расхождении показаний часов УСПД и часов сервера более  $\pm 2$  с.

Для ИК №№ 1-4 сравнение показаний часов счетчика с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов счетчика производится при расхождении показаний часов счетчика и часов УСПД более  $\pm 2$  с, не чаще 1 раза в сутки

Для остальных ИК сравнение показаний часов счётчика с часами сервера осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами сервера более  $\pm 2$  с, не чаще 1 раза в сутки.

Журналы событий счетчика, УСПД, серверов 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 паспорте-формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Уфаоргсинтез».

### Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты					Вид электро- энергии	Метрологические характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	УСВ		Границы до- пускаемой ос- новной отно- сительной по- грешности (±δ), %	Границы до- пускаемой от- носительной погрешности в рабочих усло- виях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС НПЗ 220 кВ, ОРУ-110 кВ, ВЛ- 110 кВ НПЗ-220 - ГПП-2 УОС	ТВГ-110 Кл.т. 0,2S 1000/5 Рег. № 22440-07	VCU-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 53610-13	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	УСВ-2 Рег. № 41681-10	Актив- ная	0,6	1,5
				Реактив- ная			1,1	3,0	
2	ПС НПЗ 220 кВ, ОРУ-110 кВ, ОБ 1-3-110 кВ	ТВГ-УЭТМ® Кл.т. 0,2S 1000/5 Рег. № 52619-13	VCU-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 53610-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Актив- ная	0,6	1,5
				Реактив- ная			1,1	2,5	
3	ПС НПЗ 220 кВ, ОРУ-110 кВ, ВЛ- 110 кВ НПЗ-220 - ГПП-3 УОС	ТВГ-УЭТМ® Кл.т. 0,2S 1000/5 Рег. № 52619-13	НДКМ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60542-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			Актив- ная	0,6	1,5
				Реактив- ная			1,1	3,0	
4	ПС НПЗ 220 кВ, ОРУ-110 кВ, ОБ 2-4-110 кВ	ТВГ-УЭТМ® Кл.т. 0,2S 1000/5 Рег. № 52619-13	VCU-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 53610-13	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			Актив- ная	0,6	1,5
				Реактив- ная			1,1	3,0	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
5	ПС №61, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. № 7	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	-	УСВ-2 Рег. № 41681-10	Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	5,6
6	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 сек-ция 6 кВ, яч. 19	ТПШЛ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 831-53	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	5,6
7	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 сек-ция 6 кВ, яч. 25	ТПШЛ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 380-49	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	5,6
8	ГПП-2 110 кВ, Ввод 0,4 кВ ТСП-2	Т-0,66 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 22656-07	-	SATEC EM133 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 49923-12			Актив- ная	1,0	3,2
							Реактив- ная	2,1	5,5
9	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 сек-ция 6 кВ, яч. 39	ТПШЛ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 380-49	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	5,6
10	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 сек-ция 6 кВ, яч. 40	ТПШЛ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 380-49	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	Актив- ная	1,1	3,0		
					Реактив- ная	2,3	5,6		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
11	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 7 сек- ция 6 кВ, яч. 73	ТПШЛ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	5,6
12	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 8 сек- ция 6 кВ, яч. 70	ТПШЛ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	-	УСВ-2 Рег. № 41681-10	Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	5,6
13	ГПП-3 110 кВ, РУ-0,4 кВ, Щит собственного расхода, Панель 2	ТКЛМ-05ТЗ Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 3066-72	-	SATEC EM133 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 49923-12			Актив- ная	1,0	3,2
							Реактив- ная	2,1	5,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях									±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 указана для ИК №№ 1-4 для тока 2 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК – 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 и УСПД на аналогичные утвержденных типов, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО), замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в таблице 1. 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
1	2
Количество ИК	13
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>для ИК №№ 1-4</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +15 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>для ИК №№ 1-4</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения УСПД и серверов, °С</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +8 до +38</p> <p>от +10 до +35</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типов ExpertMeter 720 (EM 720) и SATEC EM133:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для УСПД:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для УСВ:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для серверов:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>90000</p> <p>2</p> <p>92000</p> <p>2</p> <p>165000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>2</p> <p>35000</p> <p>2</p> <p>165974</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М и СЭТ-4ТМ.03:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p>	<p>113</p> <p>10</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
для счетчиков типа ExpertMeter 720 (EM 720): тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	240
при отключении питания, лет, не менее	20
для счетчиков типа SATEC EM133: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	180
при отключении питания, лет, не менее	30
для УСПД: суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее	45
при отключении питания, лет, не менее	10
для серверов: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени.
- журнал УСПД:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени;  
пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени;  
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;  
УСПД;  
сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:  
счетчиков электрической энергии;  
УСПД;  
сервера.



Возможность коррекции времени в:  
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
УСПД (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.
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110	3
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-УЭТМ®	9
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	2
Трансформаторы тока	ТПШЛ-10	12
Трансформаторы тока	Т-0,66	3
Трансформаторы тока	ТКЛМ-05ТЗ	3
Трансформаторы напряжения емкостные	VСU-123	9
Трансформаторы напряжения емкостные	НДКМ-110	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	4
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1
Счетчики многофункциональные и анализаторы качества электрической энергии	ExpertMeter 720 (EM 720)	7
Счетчики многофункциональные для измерения показателей качества и учета электрической энергии	SATEC EM133	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Контроллеры сетевые промышленные	СИКОН С70	1
Основной сервер ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть-Уфанефтехим»	-	1
Резервный сервер ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть-Уфанефтехим»	-	1
Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.137-02 ПФ	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПАО «Уфаоргсинтез», 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) ПАО «Уфаоргсинтез»**

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**

Публичное акционерное общество «Уфаоргсинтез» (ПАО «Уфаоргсинтез»)

ИНН 0277014204

Адрес: 450037, Республика Башкортостан, г. Уфа

Телефон: (347) 249-69-83

Факс: (347) 260-52-00

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

E-mail: [info.uos@bn.rosneft.ru](mailto:info.uos@bn.rosneft.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.

