

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «КуйбышевАзот» цех № 76 г. Щекино

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «КуйбышевАзот» цех № 76 г. Щекино (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных Шлюз Е-422 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36638-07 (Рег. № 36638-07), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер ПАО «ЩекиноАзот» с установленным программным обеспечением (ПО) «ТЕЛЕСКОП+», сервер ПАО «КуйбышевАзот» с установленным ПО «Альфа Центр», автоматизированные рабочие места (АРМ), радиосервер точного времени РСТВ-01 Рег. № 40586-09, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;

периодический (один раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

передача результатов участникам ОРЭМ, прием информации о результатах измерений и состоянии средств измерений от смежных субъектов ОРЭМ;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

сбор, хранение и передачу журналов событий счетчиков;

предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. По окончании интервала интегрирования мощности (30 минут) текущие значения мощности добавляются в энергонезависимые регистры массива профиля мощности.

Шлюз Е-422 с периодичностью не реже одного раза в 30 минут опрашивает счетчики и осуществляет хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ.

Сервер ПАО «ЩекиноАзот» с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает Шлюз Е-422 и считывает 30-минутный профиль электроэнергии для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Сервер ПАО «ЩекиноАзот» осуществляет вычисление значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Считанные данные записываются в базу данных. Сервер ПАО «ЩекиноАзот» в автоматическом режиме раз в сутки передает результаты измерений на сервер ПАО «КуйбышевАзот» в формате электронного документа XML макета 80020. Сервер ПАО «КуйбышевАзот» осуществляет хранение и предоставление данных для оформления справочных и отчетных документов, передачу данных в ПАК АО «АТС» за подписью ЭП субъекта ОРЭ, филиал АО «СО ЕЭС», смежному субъекту в виде xml-файлов формата 80020.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется шкала координированного времени UTC(SU). В СОЕВ входят часы счетчиков, Шлюза Е-422, сервера ПАО «ЩекиноАзот», сервера ПАО «КуйбышевАзот» и устройств синхронизации времени. В качестве устройств синхронизации времени используются РСТВ-01 и сервер ПАО «КуйбышевАзот», к которым подключены GPS-приемники. РСТВ-01 и сервер ПАО «КуйбышевАзот» осуществляют прием сигналов точного времени от GPS-приемников непрерывно.

Сравнение показаний часов сервера ПАО «ЩекиноАзот» и РСТВ-01 происходит с цикличностью один раз в секунду. Синхронизация часов сервера ПАО «ЩекиноАзот» и РСТВ-01 осуществляется независимо от показаний часов сервера ПАО «ЩекиноАзот» и РСТВ-01.

Сравнение показаний часов Шлюза Е-422 и сервера ПАО «ЩекиноАзот» происходит с цикличностью один раз в 30 минут. Синхронизация часов контроллера и сервера ПАО «ЩекиноАзот» осуществляется при расхождении показаний часов Шлюза Е-422 и сервера ПАО «ЩекиноАзот» на величину более  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и контроллера происходит с цикличностью один раз в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков и контроллера осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и контроллера на величину более  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов сервера ПАО «КуйбышевАзот» и ГЛОНАСС/GPS-приемника происходит два раза в час. Синхронизация часов сервера ПАО «КуйбышевАзот» и ГЛОНАСС/GPS-приемника осуществляется независимо от величины расхождения показаний часов сервера ПАО «КуйбышевАзот» и ГЛОНАСС/GPS-приемника.

### **Программное обеспечение**

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПО «Альфа Центр»
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.01
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Наименование ПО	ПО «ТЕЛЕСКОП+»
Идентификационное наименование ПО	Server_MZ4.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1.1
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	F851B28A924DA7CDE6A57EB2BA15AF0C
Идентификационное наименование ПО	PD_MZ4.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1.1
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	2B63C8C01BCD61C4F5B15E097F1ADA2F
Идентификационное наименование ПО	ASCUE_MZ4.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1.1
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	CDA718BC6D123B63A8822AB86C2751CA

Уровень защиты ПО «Альфа Центр» «средний», ПО «ТЕЛЕСКОП+» «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2, их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав измерительно-информационных каналов					Вид электро энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСП Д	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС Восточная № 140 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч. 19	ТПЛ-10-М кл. т. 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2812 Зав. № 2804 Рег. № 47958-11	НТМИ-6 кл. т. 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 196 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1102180774 Рег. № 64450-16	Шлюз Е-422, Зав. № 110904 Рег. № 36638-07	Сервер ПАО «ЩекиноАзот» Сервер ПАО «КуйбышевАзот»	активная реактивная
2	ПС Восточная № 140 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч. 42	ТПЛ-10-М кл. т. 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2975 Зав. № 2609 Рег. № 47958-11	НТМИ-6 кл. т. 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 247 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1102180795 Рег. № 64450-16			активная реактивная
3	ПС Восточная № 140 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч. 10	ТПЛ-10-М кл. т. 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2973 Зав. № 2974 Рег. № 47958-11	НТМИ-6 кл. т. 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3473 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1102180538 Рег. № 64450-16			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
4	ПС Восточная № 140 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч. 22	ТПЛ-10-М кл. т. 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2905 Зав. № 2906 Рег. № 47958-11	НТМИ-6 кл. т. 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3473 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1102180865 Рег. № 64450-16	Шлюз Е-422, Зав. № 110904 Рег. № 36638-07	Сервер ПАО «ЩекиноАзот» Сервер ПАО «КуйбышевАзот»	активная реактивная
5	ПС Восточная № 140 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч. 39	ТПЛ-10-М кл. т. 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2916 Зав. № 2917 Рег. № 47958-11	НТМИ-6 кл. т. 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2471 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1102180850 Рег. № 64450-16			активная реактивная
6	ПС Восточная № 140 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч. 51	ТПЛ-10-М кл. т. 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2971 Зав. № 2972 Рег. № 47958-11	НТМИ-6 кл. т. 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2471 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1102180545 Рег. № 64450-16			активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$d_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$d_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$d_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 6 ТТ - 0,5; ТН - 0,5; Счетчик - 0,5S	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,3	±2,0
	0,5	-	±5,6	±3,2	±2,6
Номер ИИК	sinφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%},$ $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$d_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$d_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$d_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 6 ТТ - 0,5; ТН - 0,5; Счетчик – 1,0	0,44	-	±7,2	±4,7	±4,1
	0,6	-	±5,5	±3,9	±3,6
	0,71	-	±4,7	±3,6	±3,4
	0,87	-	±4,0	±3,3	±3,1
Пределы абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC(SU) ±5 с					
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны пределы относительной погрешности, соответствующие доверительной вероятности P = 0,95.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИИК

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия применения:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>температура окружающей среды, °С</p> <p>относительная влажность воздуха при +25 °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>от 30 до 80</p>
<p>Рабочие условия применения:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>коэффициент мощности</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, Шлюз Е-422, РСТВ-01, °С</p> <p>относительная влажность воздуха при +25 °С, %</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд.</sub> до 0,8<sub>емк.</sub></p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +50</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от 75 до 98</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>Шлюз Е-422:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>165000</p> <p>2</p> <p>50000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее:</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>Шлюз Е-422:</p> <p>суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>Сервер:</p> <p>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>113,7</p> <p>10</p> <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

В журналах событий счетчиков фиксируются факты:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчиков электроэнергии;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки;

Наличие защиты на программном уровне:  
пароль на счетчиках электроэнергии;  
пароль на Шлюз Е-422;  
пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	12 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	4 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	6 шт.
Устройство сбора и передачи данных	Шлюз Е-422	1 шт.
Сервер ПАО «ЩекиноАзот»	-	1 шт.
Сервер ПАО «КуйбышевАзот»	-	1 шт.
Радиосервер точного времени	РСТВ-01	1 шт.
Паспорт – формуляр	ЭССО.411711.АИИС.382 ПФ	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-5496-500-2018	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу РТ-МП-5496-500-2018 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «КуйбышевАзот» цех № 76 г. Щекино. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 06.09.2018 г.

Основные средства поверки:

трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;

трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;

счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК - по методике поверки ИЛГШ.411152.167 РЭ1 утверждённой ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28.04.2016 г.;

Шлюз Е-422 – по документу АВБЛ.468212.036 утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;

радиосервер точного времени РСТВ-01 – по методике поверки ПЮЯИ.468212.039РЭ утверждённой ФГУП «ВНИИФТРИ» 21.09.2009 г.;

прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор» 3.3Т1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39952-08;

прибор комбинированный Testo 622 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13;

радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма поверителя и (или) наклейки.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «КуйбышевАзот» цех № 76 г. Щекино. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 0014/2018-01.00324-2011 от 05.07.2018 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «КуйбышевАзот» цех № 76 г. Щекино**

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

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

**Изготовитель**

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

ИНН 3329033950

Адрес: 600021, г. Владимир, ул. Мира, д. 4а, офис № 3

Юридический адрес: 600000 г. Владимир, ул. Большая Московская, д. 22а

Телефон: +7 (4922) 33-81-51, +7 (4922) 34-67-26

Факс: +7 (4922) 42-44-93

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.