

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2155 от 18.09.2019 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии.

**Описание средства измерений**

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

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ состоят из:

первый уровень – измерительно-информационные комплексы точек учета (ИИК ТУ), включающие измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде средств измерений 28822-05 (Рег. № 28822-05), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер районных предприятий электрических сетей (РПЭС) филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго», сервер баз данных (СБД) филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго», сервер обособленного подразделения (ОП) «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт», сервер филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт», устройства синхронизации системного времени УСВ-1 (Рег. № 28716-05), УСВ-3 (Рег. № 51644-12), автоматизированные рабочие места (АРМ), 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 (не реже одного раза в сутки) 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 счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации.

УСПД с периодичностью не реже одного раза в 30 минут опрашивает счетчики и считывает 30-минутные профили электроэнергии или 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, а также журналы событий. УСПД выступает в качестве промежуточного хранилища измерительной информации, журналов событий.

Сервер РПЭС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго» с периодичностью один раз в сутки опрашивает УСПД и считывает с него 30-минутные профили электроэнергии или 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, а также журналы событий счетчиков и УСПД. Считанные значения записываются в базу данных.

Сервер РПЭС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго» в автоматическом режиме один раз в сутки формирует отчеты в формате XML (макеты электронных документов 80020, 80030) и отправляет данные коммерческого учета на сервер баз данных филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго».

СБД филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго» сохраняет вложения электронных сообщений, получаемых от сервера РПЭС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго», на жесткий диск с последующим импортом информации в базу данных. СБД филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго» при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации на сервер ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт».

Сервер ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» сохраняет вложения электронных сообщений, получаемых от СБД филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго», на жесткий диск с последующим импортом информации в базу данных. Сервер ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» при помощи ПО осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации на сервер филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт».

Сервер филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» сохраняет вложения электронных сообщений, получаемых от сервера ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт», на жесткий диск с последующим импортом информации в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server). Сервер филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» при помощи ПО осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в АО «АТС», и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется шкала координированного времени UTC(SU). В СОЕВ входят часы устройств синхронизации времени, счетчиков, УСПД, сервера РПЭС, сервера баз данных филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго», сервера ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт», сервера филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт». В качестве устройств синхронизации времени используются устройства УСВ-3 и УСВ-1, к которым подключены GPS/ГЛОНАСС приемники. УСВ-3 и УСВ-1 осуществляют прием сигналов точного времени от GPS/ГЛОНАСС приемников непрерывно.

Сравнение показаний часов сервера филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт», сервера ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» и УСВ-3 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется независимо от показаний часов сервера филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт», сервера ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» и УСВ-3.

Сравнение показаний часов сервера РПЭС, СБД ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго» и NTP-сервера происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется независимо от показаний часов сервера РПЭС, СБД ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго» и NTP-сервера.

Сравнение показаний часов УСПД и УСВ-1 происходит один раз в 60 секунд. Синхронизация часов УСПД и УСВ-1 осуществляется независимо от показаний часов УСПД и УСВ-1.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний счетчиков и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.1
Цифровой идентификатор ПО	6c38ccdd09ca8f92d6f96ac33d157a0e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ				
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС Белый 110/35/10 кВ, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ № 109 Белый – Ком- прессорная	ТФНД-110М Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Рег. № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер РПЭС Филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго», Сервер Филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго», сервер ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт», сервер филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт», УСВ-1 Рег. № 28716-05, УСВ-3 Рег. № 51644-12
2	ПС Белый 110/35/10 кВ, ОРУ-110 кВ, ОВ-110 кВ	ТФНД-110М Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Рег. № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		

**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 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД СИКОН С70, УСВ-1, УСВ-3 на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения d, %			
		$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1, 2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения d, %			
		$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1, 2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	±6,5	±3,6	±2,7
	0,8	-	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,8	±1,7	±1,4
Примечания:					
1 Характеристики погрешности ИК 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 ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ частота, Гц коэффициент мощности cos j температура окружающей среды, °C относительная влажность воздуха при +25 °C, %	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды для счетчиков, УСПД, УСВ-1, УСВ-3 °C относительная влажность воздуха при +25 °C, %	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк.</sub> от 49,6 до 50,4 от -40 до +50  от +5 до +35 от 75 до 98

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики СЭТ-4ТМ.03:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УСВ-1:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УСВ-3:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	45000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УСПД СИКОН С70:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
Глубина хранения информации	
Счетчики СЭТ-4ТМ.03:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113,7 10
при отключении питания, лет, не менее	
УСПД:	
суточные данные о тридцатиминутных приращениях	
электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной	45
за месяц по каждому каналу, сут, не менее	5
при отключении питания, лет, не менее	
Серверы:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

В журналах событий счетчиков и УСПД 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;

УСПД.

Наличие защиты на программном уровне:

пароль на счетчиках электроэнергии;

пароль на УСПД;

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	ТФНД-110М	6 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	2 шт.
УСПД	СИКОН С70	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	2 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	1 шт.
Сервер филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт»	-	1 шт.
Сервер ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт»	-	1 шт.
Сервер РПЭС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго»	-	1 шт.
Сервер филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго»	-	1 шт.
Методика поверки	МП РТ 2275/550-2015 (с Изменением № 1)	1 экз.
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.415 ПФ	1 экз.

## Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2275/550-2015 (с Изменением № 1) «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт». Методика поверки.», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 30.07.2019 г.

Основные средства поверки:

трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;

трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;

счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, утвержденной ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;

УСПД СИКОН С70 - по методике поверки по методике ВЛСТ 220.00.000 И1, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2005 г.;

УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утвержденным ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;

УСВ-3 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ 240.00.000МП» утвержденным ФГУП ВНИИФТРИ в 2012 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.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0022/2015-01.00324-2011 от 06.05.2015.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «СмоленскАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт»**

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 «ЭнергоСнабСтройСервис»

(ООО «ЭнергоСнабСтройСервис»)

ИНН 7706292301

Адрес: 600021, г. Владимир, ул. Пушкинская, д.46, 4-й этаж

Юридический адрес: 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204

Телефон: +7 (4922) 47-09-37, 47-09-36

Факс: +7(4922) 47-09-37

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

(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)

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.