

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПТФ «Комсомольская»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПТФ «Комсомольская» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени технологическими объектами ПТФ «Комсомольская», сбора, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер базы данных (БД), автоматизированное рабочее место энергетика (АРМ энергетика), устройство синхронизации системного времени (УССВ), программное обеспечение (ПО) «Энергосфера» и технические средства приема-передачи данных.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счётчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя активная электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин. 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 минут.

Каждые 30 минут сервер АИИС КУЭ уровня ИВК производит опрос счётчиков. Полученная информация записывается в память сервера БД, где осуществляется вычисление электроэнергии с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и оформление справочных и отчетных документов.

Уровень ИВК раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP отчеты в виде xml-файлов формата 80020 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. Отчеты отправляются на АРМ энергосбытовой организации - субъекта оптового рынка. АРМ энергосбытовой организации - субъекта оптового рынка отправляет с использованием электронной подписи (ЭП) данные отчеты в формате XML по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP в АО «АТС», филиалы АО «СО ЕЭС» РДУ, всем заинтересованным субъектам и другим заинтересованным лицам в рамках согласованного регламента.

Передача документов с результатами измерений, данными о состоянии средств и объектов измерений в виде xml-файлов формата 80020 производится по электронной почте потребителям информации до 12 часов по времени ценовой зоны, рабочего дня, следующего за операционными сутками.

Результаты измерений передаются в целых кВт·ч (квар·ч). При этом необходимо использовать следующие правила округления – дробный результат измерений на интервале измерений округляется до целых кВт·ч (квар·ч) по алгебраическим правилам округления. Если десятичная часть больше или равна 5, то результат округляется в большую сторону, если меньше – то в меньшую. При этом разница между не округленным значением и округленным прибавляется к результату измерений на следующем интервале с сохранением знака. Если применяется алгоритм приведения точек измерений к точкам поставки, то округление необходимо производить после применения этого алгоритма.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя часы УССВ, сервера и счетчиков электрической энергии. СОЕВ предусматривает поддержание единого времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК и ИВК). Для синхронизации времени компьютера сервера БД используется УССВ, реализованное на базе устройства синхронизации времени УСВ-2 (рег. № 41681-10). УСВ-2 синхронизируется от встроенного ГЛОНАСС/GPS-приемника. Коррекция часов компьютера сервера БД проводится при расхождении часов компьютера сервера БД и времени приемника более чем на  $\pm 1$  с. Синхронизация времени счетчиков происходит от компьютера сервера БД. Сравнение времени часов счетчиков с временем сервера ИВК происходит в каждом сеансе связи счетчика и ИВК, коррекция производится не чаще одного раза в сутки (свойство применяемого счетчика) при расхождении часов на значение, превышающее  $\pm 2$  с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сут.

Журналы событий счетчиков и сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», установленное на серверах АИИС КУЭ. Уровень защиты ПО ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ПК «Энергосфера» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3, нормированы с учетом ПО.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК

Номер и наименование ИК		Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ/ИБК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110/10 кВ «Комсомольская» № 56, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 2	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,2S К <sub>ТТ</sub> 150/5 рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> 10000/100 рег. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-08	УСВ-2 рег. № 41681-10
2	ПС 110/10 кВ «Комсомольская» № 56, КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 16	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,2S К <sub>ТТ</sub> 200/5 рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> 10000/100 рег. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-08	HP ProLiant DL360 G5
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается замена измерительных ТТ и 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.</p> <p>2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>3 Замена оформляется техническим актом в установленном в ПТФ «Комсомольская» порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.</p>					

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Метрологические характеристики ИК (активная энергия)					
Номер ИК	Коэффициент мощности, $\cos\phi$	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm \delta_W^A$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		I, 1 % от I <sub>НОМ</sub> (1% ≤ I < 5 %)	I, 5 % от I <sub>НОМ</sub> (5 % ≤ I < 20 %)	I, 20 % от I <sub>НОМ</sub> (20 % ≤ I < 100 %)	I, 100 (120) % от I <sub>НОМ</sub> (100 % ≤ I < 120 %)
1, 2 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1	±1,5	±1,0	±1,0	±1,0
	0,5 <sub>инд.</sub> (0,8 <sub>емк.</sub> )	±2,5	±1,7	±1,7	±1,7

Продолжение таблицы 3

Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)					
Номер ИК	Коэффициент мощности, $\cos\phi$ ( $\sin\phi$ )	Границы интервала допустимой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm \delta_W^P$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		I, 1 % от $I_{ном}$ (1% ≤ I < 5 %)	I, 5 % от $I_{ном}$ (5 % ≤ I < 20 %)	I, 20 % от $I_{ном}$ (20 % ≤ I < 100 %)	I, 100 (120) % от $I_{ном}$ (100 % ≤ I < 120 %)
1, 2 (ТТ 0.2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,87 (0,5)	±2,5	±1,9	±1,8	±1,8
	0,97 (0,25)	±4,7	±3,4	±3,1	±3,1

Примечание - характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии (получасовой)

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 20 до 100 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ ( $\sin\phi$ ) - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для УССВ, °С - температура окружающей среды для сервера, °С - магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -40 до +45 от +13 до +33 от -10 до +50 от +10 до +25 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики СЭТ-4ТМ.03М.01: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 2 35000 2 70000 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	45
Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью не хуже  $\pm 5,0$  с.

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи со счетчиками;

– резервирование используемых серверов.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

– счетчика;

– промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

– испытательной коробки;

– УССВ;

– сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

– счетчика;

– УССВ;

– сервера.

Возможность коррекции времени в:

– электросчетчиках (функция автоматизирована);

– ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

– о результатах измерений (функция автоматизирована);

– о состоянии средств измерений.

Цикличность:

– измерений приращений электроэнергии на интервалах 30 мин (функция автоматизирована);

– сбора результатов измерений – не реже одного раза в 30 минут (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ-10	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1
Программное обеспечение	ПО «Энергосфера»	1
Сервер	HP ProLiant DL360 G5	1
Методика поверки	МП 15-2020	1
Формуляр -Паспорт	08.2019.020-АУ.ФО-ПС	1
Руководство по эксплуатации	08.2019.020-АУ.РЭ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 15-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПТФ «Комсомольская». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Кемеровский ЦСМ» 09.03.2020 г.

Основные средства поверки:

–ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;  
–ТН – по ГОСТ 8.216-2011 и/или МИ 2845-2003;  
–счётчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованным с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» декабря 2007 г.;

–УСВ-2 – по документу ВЛСТ 237.00.001И1 «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2010 г.;

–модуль коррекции времени МКВ-02Ц (рег. № 44097-10);

–мультиметр «Ресурс-ПЭ» (рег. № 33750-07).

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 измерений электрической энергии системой автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПТФ «Комсомольская», аттестованной ФБУ «Кемеровский ЦСМ», аттестат об аккредитации № RA.RU.310473 от 20.09.2017 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПТФ «Комсомольская»

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**

Акционерное общество «Сибэнергоконтроль» (АО «Сибэнергоконтроль»)  
ИНН 4205290890  
Адрес: 650000, г. Кемерово, пр. Советский, д. 6, офис 37  
Телефон: 8 (3842) 48-03-50

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области» (ФБУ «Кемеровский ЦСМ»)

Адрес: 654032, г. Новокузнецк, ул. Народная, д. 49  
Юридический адрес: 650991, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2  
Телефон: 8 (3843) 36-41-41  
Факс: 8 (3843) 36-02-62  
Web-сайт: <http://www.csmnvkz.ru>  
E-mail: [info@csmnvkz.ru](mailto:info@csmnvkz.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Кемеровский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312319 от 10.10.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.