

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СУАЛ-Кремний-Урал», в части расширения «Газоочистка»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СУАЛ-Кремний-Урал», в части расширения «Газоочистка» (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, 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 таблице 2.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс «ИВК Bee.Net» (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее - ПО) «BeeDotNet».

Измерительные каналы (далее - ИК) состоят из двух 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, установленных на ПС 110/10 кВ «Оборотная», поступает на верхний уровень системы, через коммутатор С1-02, с помощью сотовой связи стандарта GSM/GPRS.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, установленных на ПС 110/10 кВ «УАЗ» РУ-0,4 кВ, поступает на верхний уровень системы, через проводные каналы связи.

На верхнем уровне системы осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов.

Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности осуществляется по выделенному каналу связи локальной вычислительной сети (ЛВС) и Интернет, а также в ИВК ООО «МАРЭМ+», г. Москва. От ИВК ООО «МАРЭМ+» информация передается в АО «АТС» по выделенной линии провайдера Internet-услуг, протокол TCP/IP (основной канал) и с помощью сотовой связи стандарта GSM/GPRS, протокол TCP/IP (резервный канал).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. В качестве первичного эталонного источника календарного времени используется тайм-сервер (сервер времени) ФГУП «ВНИИФТРИ» первого уровня Stratum 1, обеспечивающий передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Тайм-сервер (ntp1.imvr.ru или ntp2.imvr.ru) работает от сигналов рабочей шкалы Государственного эталона времени и частоты (ГСВЧ) Российской Федерации (РФ). Системное время тайм-серверов согласовано с UTC (универсальное координированное время в данном часовом поясе) с погрешностью, не превышающей 10 мкс. Сигналы точного времени ИВК получает с тайм-сервера, выбираемого по минимуму задержки «запрос-ответ», запрос происходит каждую минуту. Коррекция времени ИВК осуществляется при расхождении времени ИВК и времени тайм-сервера на  $\pm 2$  с. Допускаемая нестабильность времени ИВК в нормальных условиях  $\pm 4$  с/сут. Сличение времени счетчиков с временем ИВК производится каждый сеанс связи со счетчиками (один раз в час). Коррекция часов счетчиков осуществляется при расхождении часов счетчиков и часов ИВК на  $\pm 2$  с, но не чаще чем раз в сутки. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

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

Журналы событий тайм-сервера 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 ООО «СУАЛ-Кремний-Урал» в части расширения «Газоочистка» ПО состоит из специального программного обеспечения (СПО) «BeeDotNet» версии 2016.06, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. СПО «BeeDotNet» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами СПО «BeeDotNet».

Таблица 1 - Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
Модуль конфигурирования комплекса	Imanager.exe	2016.06	4F AE 57 4D BC AEC8 B0 72 02 61 7DF1 00 E9	MD5
Сервер сбора данных	Iserver.exe	2016.06	9C B2 4D 0A 12 89FA 6A 16 99 C8 6001 BA 74 72	MD5

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «ИВК Вее.Net», в состав которых входит СПО «ВееDotNet», Рег. № СИ 40066-08.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности «ИВК Вее.Net», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов «ИВК Вее.Net».

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

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
ПС 110/10 кВ «Оборотная»								
16	ПС 110/10 кВ «Оборотная» ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, яч. 13 - ф. Газоочистка-1	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S 800/5 Зав. № 1533; Зав. № 1532	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 365	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806161024	-	активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
17	ПС 110/10 кВ «Оборотная» ЗРУ-10 кВ, 3 СШ, яч. 35 - ф. Газоочистка-2	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S 800/5 Зав. № 1534; Зав. № 1535	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 985	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806161063	-	активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
ПС 110/10 кВ «УАЗ» РУ-0,4 кВ								
18	ПС 110/10 кВ «УАЗ» РУ-0,4 кВ, яч. 2 ф. Система пожаротушения - ввод 1	ТПШ-0,66-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 6035964; Зав. № 6035982; Зав. № 6035975	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806160352	-	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	ПС 110/10 кВ «УАЗ» РУ-0,4 кВ, яч. 10 ф. Система пожаротушения - ввод 2	ТШП-0,66-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 6035948; Зав. № 6035981; Зав. № 6035973	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806161103	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,3  ±5,6

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  $\cos \varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 16 - 19 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.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	4
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - 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 БД °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,87 <sub>емк.</sub> от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - 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	165000 2 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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 сервера БД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере БД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (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) ООО «СУАЛ-Кремний-Урал», в части расширения «Газоочистка» типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Рег. № СИ	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	47959-16	4
Трансформатор тока	ТШП-0,66-10	47957-11	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	831-69	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-12	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	36697-12	2
Программное обеспечение	СПО «BeeDotNet»	40066-08	1
Методика поверки	МП 206.1-034-2017	-	1
Паспорт-Формуляр	353.01.1-КУЭ.ФО	-	1

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 206.1-034-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СУАЛ-Кремний-Урал», в части расширения «Газоочистка». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20 января 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» и/или по МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6√3...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации»;

- 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 СЭТ-4ТМ.03М.01 - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;

- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.09 - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Федеральном информационном фонде № 27008-04;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- 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 АИИС КУЭ ООО «СУАЛ-Кремний-Урал», в части расширения «Газоочистка», 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) ООО «СУАЛ-Кремний-Урал», в части расширения «Газоочистка»**

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 «ТелеСистемы»  
(ООО «ТелеСистемы»)  
ИНН 6612032899  
Адрес: 620028, Россия, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мельникова, дом 20,  
помещение 9- 33  
Телефон/факс: 8 (343) 383-45-74  
E-mail: [office@telesystems.info](mailto:office@telesystems.info)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Стройэнергетика»  
(ООО «Стройэнергетика»)  
ИНН 7716809275  
Адрес: 129337, г. Москва, ул. Красная Сосна, д. 20, стр. 1, комн. 4  
Телефон: (915) 349-60-32  
E-mail: [Stroyenergetika@gmail.com](mailto:Stroyenergetika@gmail.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон/факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.