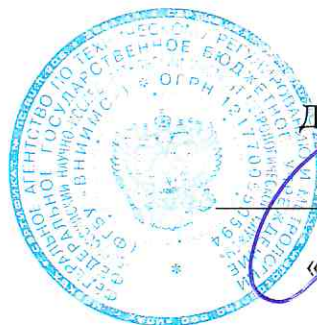


Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической  
службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ФГБУ «ВНИИМС»

С.А. Денисенко

«01» 06 2022 г.

### **РЕКОМЕНДАЦИЯ**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-  
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ОПИСАНИЯ ТИПА**

**МИ 2999-2022**

**г. Москва  
2022**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

**1 РАЗРАБОТАНА** ФГБУ «ВНИИМС»

**2 СОГЛАСОВАНА** Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии  
Управлением Метрологии от 18.08.2022 № ЕЛ-10966/05

**3 УТВЕРЖДЕНА** ФГБУ «ВНИИМС» 01.06.2022

**4 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА** ФГБУ «ВНИИМС» 08.09.2022

**5 ВЗАМЕН** МИ 2999-2018

Государственная система обеспечения единства  
измерений

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ  
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.  
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ  
ОПИСАНИЯ ТИПА

МИ 2999-2022

Дата введения: 03.10.2022

Рекомендация разработана с целью конкретизации требований МИ 3650-2022 «Государственная система по обеспечению единства измерений. Рекомендация по оформлению заявок, заявлений и прилагаемых к ним документов при утверждении типа средств измерений и внесении изменений в сведения о них, содержащиеся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений», применительно к системам автоматизированным информационно-измерительным коммерческого учета электрической энергии (далее - АИИС КУЭ), с учетом требований приказов Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510, от 28.08.2020 г. № 2905 и Приказа Росстандарта от 12 ноября 2018 г. № 2346.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая рекомендация распространяется на описание типа АИИС КУЭ, измерительные каналы (ИК) которых содержат аналоговые масштабные преобразователи напряжения и тока и счетчики электрической энергии с аналоговыми входными сигналами, утверждаемых в качестве единичного экземпляра средств измерений (СИ), и излагает общие рекомендации по содержанию и оформлению описания типа, а также оформлению изменений, вносимых в АИИС КУЭ в процессе эксплуатации. Настоящая рекомендация не распространяется на АИИС КУЭ, ИК которых содержат электронные трансформаторы напряжения и тока (аналоговые и цифровые) и приборы учета (в том числе счетчики) электрической энергии с цифровыми входными сигналами.

1.2 Рекомендация предназначена для организаций, аккредитованных в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитаций на право выполнения испытаний в целях утверждения типа АИИС КУЭ.

## 2 Термины и определения

2.1 **автоматизированная информационно-измерительная система;** (АИИС): Функционально и информационно объединенная совокупность средств измерительной техники, средств автоматизации, каналов связи, специализированных программных средств, предназначенная для получения, регистрации, сбора, привязки к времени измерения, обработки, хранения, передачи по заданным правилам в другие системы измерительной информации, характеризующей охватываемый данной системой объект.

2.2 **измерительно-информационный комплекс точки измерений;** (ИИК): Функционально объединенная и территориально локализованная совокупность программно-технических средств учета электрической энергии по данной точке измерений, в которой формируются и преобразуются сигналы, содержащие количественную информацию об измеряемых величинах, реализуются вычислительные и логические операции, предусмотренные процессом измерений, а также интерфейс доступа к информации по данной точке измерений электрической энергии.

Примечание - Измерительно-информационный комплекс точки измерений является сложным измерительным каналом, представляющим собой совокупность нескольких простых измерительных каналов, с выхода которых используются сигналы для получения результата

косвенных, совокупных или совместных измерений.

**2.3 измерительный канал; (ИК):** Совокупность технических средств (компонентов), выполняющая: либо законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата ее измерений, выражаемого числом или соответствующим ему кодом, или аналоговым сигналом один из параметров которого - функция измеряемой величины; либо законченную функцию воспроизведения с заданной точностью параметров аналогового сигнала по устанавливаемым числовым значениям.

**2.4 компонент измерительного канала:** Входящее в состав измерительного канала техническое средство, выполняющее одну из функций, предусмотренных процессом измерений.

**2.4.1 измерительный компонент:** Средство измерений, для которого нормированы метрологические характеристики.

**2.4.2 связующий компонент:** Техническое средство или часть окружающей среды, предназначенное или используемое для передачи сигналов, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента измерительного канала к другому (проводная линия связи, радиоканал, телефонная линия связи, высоковольтная линия электропередачи с соответствующей каналообразующей аппаратурой, а также переходные устройства - клеммные колодки, кабельные разъемы и т.п.).

**2.4.3 вычислительный компонент:** Цифровое вычислительное устройство (или его часть) с программным обеспечением, выполняющее вычисления результатов прямых, косвенных, совместных или совокупных измерений (выражаемых числом или соответствующим ему кодом) по результатам измерительных преобразований.

**2.5 информационно-вычислительный комплекс; (ИВК):** Совокупность функционально объединенных программных, информационных и технических средств, предназначенная для решения задач сбора, обработки и хранения результатов измерений, поступающих от ИВКЭ и ИИК, их агрегирования, а также обеспечения интерфейсов доступа к этой информации.

**2.6 информационно-вычислительный комплекс электроустановки; (ИВКЭ):** Совокупность функционально объединенных программных и технических средств, предназначенная для решения задач сбора и обработки результатов измерений, диагностики и параметрирования средств измерений в пределах одной электроустановки, а также обеспечения интерфейсов доступа к этой информации.

**2.7 измерение электрической энергии и мощности:** Совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения электрической энергии и мощности.

**2.8 устройство сбора и передачи данных; (УСПД) (промышленный контроллер):** Многофункциональное устройство, работающее в автоматическом режиме в составе АИИС КУЭ субъекта оптового рынка, осуществляющее прием, обработку, хранение, отображение информации от счетчиков электроэнергии и обеспечивающее передачу данных (по различным каналам связи) на вышестоящие уровни сбора и обработки информации.

**2.9 система обеспечения единого времени; (СОЕВ):** Функционально объединенная совокупность программно-технических средств измерений и синхронизации времени в данной автоматизированной информационно-измерительной системе, в которой формируются и последовательно преобразуются сигналы, содержащие количественную информацию об измеряемой величине времени.

**2.10 система учета электрической энергии:** Совокупность информационно-измерительных комплексов учета электрической энергии, состоящих из приборов учета электрической энергии, измерительных трансформаторов тока и напряжения, вторичных измерительных цепей, контроллеров связи, концентраторов, УСПД, ИВК, а также СОЕВ, предназначенная для измерения электрической энергии.

**2.11 средства учета электрической энергии:** Совокупность устройств, обеспечивающих измерение и учет электрической энергии (мощности), в том числе измерительные

трансформаторы тока и напряжения, счетчики электрической энергии, телеметрические датчики, информационно-измерительные системы (ИИС) и их линии связи, и соединенных между собой по установленной схеме.

**2.12 точка учета (измерения):** Место расположения и подключения приборов коммерческого учета на элементе электрической сети, в котором значения измерений физической величины используется в целях коммерческого учета.

**2.13 устройство синхронизации системного времени; (УССВ):** Многофункциональное устройство, работающее в автоматическом режиме, выполняющее синхронизацию времени от внешнего эталонного источника времени, поддержание (измерение) системного времени и синхронизацию времени программно-технических средств, входящих в систему учета электрической энергии, имеющих с УССВ интерфейсы аппаратного и информационного взаимодействия по заданному регламенту, а также может входить в состав других элементов: УСПД, ИВК и т.п.

**2.14 шкала времени СОЕВ:** Упорядоченная последовательность значений времени, служащая исходной основой для измерений времени в АИИС КУЭ.

**2.15 национальная шкала времени UTC(SU):** Российская реализация шкалы времени UTC, хранимая так, что значение [UTC - UTC(SU)] не превышает установленного допуска.

Примечание – национальная шкала времени UTC(SU) хранится ГСВЧ на основе государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭВЧ).

**2.16 правообладатель утвержденного типа АИИС КУЭ:** Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, осуществляющее использование АИИС КУЭ и являющееся держателем подлинников документов, по которым осуществляется или осуществлено изготовление АИИС КУЭ.

### **3 Порядок построения и оформления проекта описания типа**

Построение описания типа должно соответствовать требованиям Приказа Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2905. При оформлении и заполнении соответствующих разделов следует руководствоваться следующими рекомендациями:

#### **Наименование типа средства измерений**

Наименование утверждаемого типа начинают с имени существительного, последующие слова – определения (имена прилагательные) указывают в порядке их значимости (по ГОСТ Р 1.5-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения»).

#### **Назначение средства измерений**

В разделе дают краткую информацию об основном назначении АИИС КУЭ.

#### **Описание средства измерений**

В разделе излагают следующие сведения:

##### Структура измерительных каналов.

Краткое описание структуры ИК представляют в произвольной форме. Из описания должно быть понятно, какие измерительные преобразования осуществляются в ИК, количество уровней системы, их состав и выполняемые функции.

##### Функции АИИС КУЭ.

Описание функций располагают в определенной последовательности, например, сначала измерительные функции, затем функции обработки, передачи, хранения и защиты измерительной информации. В разделе «Описание средства измерений» следует указывать только основные функции, параметры и конструктивные особенности АИИС КУЭ, проверка которых предусмотрена программой испытаний АИИС КУЭ в целях утверждения типа. Допускается описывать возможности информационного обмена между различными АИИС КУЭ третьих лиц утвержденного типа (формат экспорта/импорта данных об энергопотреблении).

### Организация системы обеспечения единого времени.

В СОЕВ входят все устройства времени, влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации и коррекции времени.

В качестве источника точного времени рекомендуется использовать средства измерений времени утверждённого типа с нормированной характеристикой погрешности синхронизации шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU).

Указывают тип устройства синхронизации и коррекции времени и метод синхронизации (источник сигналов точного времени, периодичность синхронизации, применяемое программное обеспечение). Для каждой ступени передачи шкалы времени (устройство синхронизации системного времени (УССВ) – сервер ИВК; сервер ИВК – устройство сбора и передачи данных (УСПД); УСПД – счетчик электрической энергии и т.д.) указывают периодичность сравнения шкал времени корректируемого и корректирующего измерительных компонентов и предел допускаемого смещения шкал времени корректируемого и корректирующего измерительных компонентов, по достижении которого происходит корректировка времени или период проведения коррекции, независящий от расхождения шкал времени измерительных компонентов.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счетчиков электрической энергии, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции, и величины коррекции.

### **Программное обеспечение**

В разделе приводится описание программного обеспечения (ПО), включая его идентификационные данные, указывается оценка его влияния на метрологические характеристики средства измерений и уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

В разделе указывают идентификационные данные метрологически значимой части ПО в соответствии с таблицей 1.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» или «средний» или «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер)ПО	
Цифровой идентификатор ПО	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	

### **Метрологические и технические характеристики**

Рекомендуется представлять метрологические и технические характеристики в виде таблиц. Таблица «Состав ИК» должен содержать следующую информацию:

- перечень всех ИК с указанием наименований, которые соответствуют местам расположения точек измерений (измерительных трансформаторов тока, а при их отсутствии счетчика электроэнергии);

- перечень средств измерений (измерительных компонентов) входящих в состав ИК (измерительные трансформаторы, счетчики электрической энергии, УСПД, УССВ), с указанием их регистрационных номеров, типов согласно сведениям в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и кратких сведений об их характеристиках,.

Рекомендуемая форма таблицы «Состав ИК» приведена в таблице 2.

Таблица «Основные метрологические характеристики ИК» содержит метрологические характеристики однотипных ИК для нормальных и рабочих условий эксплуатации в режимах измерений активной и реактивной электрической энергии.

Рекомендуемая форма таблицы «Основные метрологические характеристики ИК» приведена в таблице 3.

В таблице «Основные технические характеристики ИК» указывают нормальные и рабочие условия эксплуатации, включая параметры сети: напряжение, сила тока, частота, коэффициент мощности. Рекомендуемое значение коэффициента мощности, соответствующего нормальным условиям, 0,9 инд.

Границы допускаемых значений влияющих величин, диапазоны изменения которых различны для различных средств измерений (измерительных компонентов), образующих ИК, указывают для этих компонентов.

Расчет границ интервала погрешности ИК для рабочих условий эксплуатации (таблица 4) проводят для условий наибольших возможных изменений метрологических характеристик измерительных компонентов ИК, вызванных изменением влияющих величин. При этом границы значений влияющих величин, определяющие условия применения измерительных компонентов ИК, установленных на конкретных объектах, не должны выходить за границы допускаемых значений влияющих величин, установленных для этих компонентов.

Также, в таблице приводят сведения о надежности применяемых в АИИС КУЭ компонентов и глубине хранения информации (счетчики электрической энергии, УСПД, сервер).

Рекомендуемая форма таблицы «Основные технические характеристики ИК» приведена в таблице 4

Допускаются иные формы таблиц с выше указанной информацией об ИК АИИС КУЭ.

Таблица 2 – Рекомендуемая форма таблицы «Состав ИК»

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер ИВК
1	2	3	4	5	6

Содержание граф таблицы 2:

1 – номер ИК, в соответствии с однолинейной электрической схемой объекта;  
2 – наименование ИК, соответствующее месту расположения точки измерений (измерительных трансформаторов тока, а при их отсутствии счетчика электроэнергии);

3 – тип трансформатора тока (ТТ) и регистрационный номер согласно сведениям из Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений с указанием класса точности, значения номинального первичного и вторичного тока (в виде дроби);

4 – тип трансформатора напряжения (ТН) и регистрационный номер согласно сведениям из Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений с указанием класса точности, значения номинального первичного и вторичного напряжения (в виде дроби, допускается также указывать отношения как фазных, так и линейных напряжений);

5 – тип счетчика, с указанием модификации согласно описанию типа СИ и регистрационного номера из Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений и класса точности;

6 – тип УСПД, УССВ или измерительно-вычислительного комплекса (в зависимости от структуры АИИС КУЭ) с указанием регистрационного номера в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также тип сервера.

Допускается в таблице объединение строк для средств измерений (измерительных компонентов), являющихся общими для нескольких ИК.

В примечании к таблице 2 допускается:

- включать пункт о возможности замены отдельных средств измерений (измерительных компонентов) в процессе эксплуатации системы путем составления технического акта в соответствии с п. 4.2 (общий порядок оформления замены измерительных компонентов, а также других изменений, вносимых в АИИС КУЭ в процессе эксплуатации, изложен в разделе 4 настоящей рекомендации). В случае отсутствия этого примечания в описании типа оформлять замены по п. 4.2 настоящей рекомендации не допускается.

- указывать дополнительную информацию об АИИС КУЭ.

Таблица 3 – Рекомендуемая форма таблицы «Основные метрологические характеристики ИК»

Номера ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ), %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с
1	2	3	4	5

Содержание граф таблицы 3:

1 – номера однотипных ИК;

2 – вид электрической энергии (активная, реактивная);

3 – границы интервала основной относительной погрешности ИК электрической энергии для вероятности 0,95;

4 – границы интервала относительной погрешности ИК электрической энергии в рабочих условиях применения для вероятности 0,95.

5 - пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU).

Характеристики основной погрешности ИК (графа 3) рассчитывают по характеристикам основных погрешностей измерительных компонентов.

Характеристики погрешности ИК в рабочих условиях (графа 4) рассчитывают для границ возможных значений влияющих величин, характерных для данного объекта, и минимально допустимых значений силы электрического тока, коэффициента мощности, для которых ещё гарантируется точность измерительных компонентов.

Характеристику СОЕВ АИИС КУЭ в части погрешности синхронизации шкалы времени указывают в виде пределов допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU).

Таблица 4 – Рекомендуемая форма таблицы «Основные технические характеристики ИК»

Наименование характеристики	Значение
1	2

Содержание таблицы 4:

Указывают количество ИК, нормальные и рабочие условия, включая параметры сети: напряжение, сила тока, частота; температуру окружающей среды в местах установки измерительных трансформаторов, счетчиков электрической энергии, УСПД, УССВ, сервера, коэффициент мощности, сведения о надежности и глубине хранения информации, применяемых в АИИС КУЭ компонентов.

#### **Знак утверждения типа**

наносят на титульные листы эксплуатационных документов системы типографским способом.

#### **Комплектность средства измерений**

В разделе указывают комплект поставки АИИС КУЭ в соответствии с эксплуатационным документом на АИИС КУЭ (типы и количество ТТ, ТН, счетчиков, УСПД, УССВ, сервер и др.).

В комплект поставки следует включать эксплуатационные документы с указанием десятичного номера (при наличии) и методику поверки АИИС КУЭ (при включении ее в комплектность поставки) без указания ее обозначения, за исключением методик поверки, содержащихся в национальных (ГОСТ Р) или межгосударственных стандартах (ГОСТ), либо в методиках института (МИ).



### **Сведения о методиках (методах)**

В разделе указывается наименование раздела эксплуатационного документа, в котором содержится методика (метод) измерений, с приведением десятичного номера эксплуатационного документа (при наличии) и (или) наименование методики (метода) измерений, сведения о ее аттестации и (или) регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений для отдельно приводимой аттестованной методики (методе) измерений.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Рекомендуется указывать также:

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

### **Правообладатель**

Раздел содержит сведения о правообладателе утвержденного типа АИИС КУЭ. Сведения о правообладателе утвержденного типа АИИС КУЭ включают полное и краткое наименование юридического лица или фамилия, имя и отчество (при наличии) индивидуального предпринимателя, адрес юридического лица или адрес регистрации по месту пребывания или по месту жительства физического лица для индивидуального предпринимателя, ИНН.

При внесении изменений в сведения об утвержденном типе АИИС КУЭ, в проекте описания типа правообладатель указывается только в случае, если он был установлен при утверждении его типа или при проведении отдельной процедуры.

### **Изготовитель**

Раздел содержит сведения об изготовителе АИИС КУЭ. Сведения об изготовителе АИИС КУЭ включают полное и краткое наименование юридического лица или фамилия, имя и отчество (при наличии) индивидуального предпринимателя, адрес юридического лица или адрес регистрации по месту пребывания или по месту жительства физического лица для индивидуального предпринимателя, ИНН.

### **Испытательный центр**

Раздел содержит информацию о юридическом лице, проводившем испытания АИИС КУЭ (Испытателе) его реквизиты, а также регистрационный номер по Реестру аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Сведения об Испытателе включают наименование юридического лица, проводившего испытания средства измерений в целях утверждения типа, место нахождения и адрес юридического лица, уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц. В случае использования в качестве материалов предварительных испытаний результатов испытаний другого Испытателя, в данном разделе указывается информация о каждом Испытателе с пометкой об участии в испытаниях последнего.

При внесении изменений в сведения об утвержденном типе средства измерений в части конструктивных изменений, в случаях, когда изменения вносит испытательный центр, отличный от испытательного центра, проводившего испытания в целях утверждения типа данной АИИС КУЭ, добавляются сведения об испытательном центре с указанием формулировки «в части вносимых изменений».

Пример оформления описания типа АИИС КУЭ приведен в приложении А.

#### 4 Порядок оформления изменений, вносимых в АИИС КУЭ в процессе их эксплуатации

4.1 Изменения в АИИС КУЭ, влияющие на метрологические характеристики, оформляют внесением изменений в описание типа.

К таким изменениям относятся<sup>1</sup>:

- увеличение количества ИК в АИИС КУЭ (при этом допускается применять измерительные компоненты только утвержденных типов);
- замена измерительных компонентов (трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счётчиков электрической энергии) на измерительные компоненты утвержденных типов более высокого класса точности, при условии, что Предприятие-владелец (правообладатель) АИИС КУЭ претендует на изменение (улучшение) указанных в описании типа АИИС КУЭ метрологических характеристик ИК системы;
- замена измерительных компонентов (трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счётчиков электрической энергии) на измерительные компоненты утвержденных типов более низкого класса точности, указанных в описании типа АИИС КУЭ;
- замена трансформаторов тока, трансформаторов напряжения на измерительные компоненты утвержденных типов с коэффициентом трансформации, отличным от указанного в описании типа АИИС КУЭ;
- замена измерительных компонентов, не обеспечивающих прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени UTC(SU), а также измерительных компонентов не утвержденного типа на измерительные компоненты утвержденного типа, обеспечивающих прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени UTC(SU);
- увеличение/уменьшение количества УСВ, УСПД на разных уровнях иерархии АИИС КУЭ;
- изменение структуры СОЕВ;
- изменение структуры АИИС КУЭ;
- замена сервера АИИС КУЭ с изменением используемого ПО;
- замена ПО на ПО другого разработчика;
- замена ПО на аналогичное, без сохранения цифрового идентификатора ПО, указанного в описании типа средств измерений.

Порядок внесения изменений в сведения об утвержденном типе средства измерений в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики, определен приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2905.

При положительных результатах испытаний в целях утверждения типа, в части вносимых изменений, оформляют новое описание типа с сохранением регистрационного номера в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Описания типа с изменениями по пп. 4.1, 4.3 оформляют согласно приложению А.

Заявителем на внесение изменений может являться Предприятие-владелец (правообладатель) АИИС КУЭ (или иная организация по письменному разрешению Предприятия-владельца (правообладателя)).

4.2 Допускается изменения в АИИС КУЭ, не влияющие на метрологические характеристики, не вносить в описание типа до наступления срока очередной поверки. Такие изменения оформляются техническим актом (ТА).

К изменениям, не влияющим на метрологические характеристики, относятся:

- изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений;
- замена измерительных компонентов (трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счётчиков электрической энергии, устройств сбора и передачи данных, устройств синхронизации системного времени с внешними сигналами точного времени) на аналогичные

---

<sup>1</sup>А также любые другие изменения не перечисленные в п.4.2

измерительные компоненты с такими же метрологическими характеристиками, типы которых утверждены;

- замена измерительных компонентов (трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счётчиков электрической энергии) на аналогичные измерительные компоненты утвержденных типов более высокого класса точности, при условии, что Предприятие-владелец (правообладатель) АИИС КУЭ не претендует на изменение (улучшение), указанных в описании типа АИИС КУЭ метрологических характеристик ИК системы;

- замена сервера АИИС КУЭ без изменений используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);

- замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);

- изменение уровня АИИС КУЭ, на котором осуществляется пересчет электрической энергии и мощности в физические величины с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения,

- уменьшение количества ИК.

Предприятие-владелец (правообладатель) АИИС КУЭ после внесения изменений в АИИС КУЭ:

- оформляет в произвольной форме ТА о внесенных изменениях, который должен быть подписан руководителем или уполномоченным им лицом или представителем метрологической службы Предприятия-владельца;

- проводит первичную поверку АИИС КУЭ, в части ИК подвергшихся изменению. При этом срок действия поверки в части данных ИК устанавливается до окончания срока действия поверки основного АИИС КУЭ;

- вносит изменения в эксплуатационные документы на АИИС КУЭ;

- хранит ТА, как неотъемлемую часть эксплуатационных документов на АИИС КУЭ.

В случае невозможности самостоятельного определения Предприятием-владельцем влияния вносимых изменений на метрологические характеристики ИК проводится метрологическая экспертиза эксплуатационных документов в аккредитованных на проведение метрологической экспертизы организациях.

4.3 До наступления срока очередной периодической поверки изменения в АИИС КУЭ, отраженные в ТА (п.4.2), вносят в описание типа. Процедура внесения изменений в сведения об утвержденном типе средств измерений в части конструктивных изменений, не влияющих на метрологические характеристики, определена приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2905.

4.4 Ранее оформленные дополнения к описанию типа при его переоформлении по пп. 4.1 и 4.3 следует внести в новое описание типа.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_\_

Лист № 1  
Всего листов 8

Регистрационный № \_\_\_\_\_

### ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «... ГРЭС»

#### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «... ГРЭС» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «... ГРЭС», сбора, хранения и обработки полученной информации.

#### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки; (ИВКЭ), устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе RTU-327L;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер ИВК, устройство синхронизации системного времени (УССВ), АРМы и программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей поступают на соответствующие входы счетчика. 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, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и

передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер ИВК), а также отображение информации на подключенных к УСПД автоматических рабочих местах.

На верхнем – третьем уровне АИИС КУЭ выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера ИВК по сети Internet через интернет-провайдера, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи<sup>2</sup>.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит радиосервер точного времени РСТВ-01-01, который синхронизирован с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК с РСТВ-01-01 осуществляется встроенным программным обеспечением сервера ИВК с периодичностью 1 раз в 30 мин. При расхождении шкал времени сервера ИВК и РСТВ-01-01 равном или более 1 с, проводится коррекция шкалы времени сервера ИВК.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера ИВК осуществляется встроенным программным обеспечением УСПД по сети Ethernet (каналам связи GSM, интерфейсу RS 485 и т.п.) с периодичностью 1 раз в 30 мин. При расхождении шкал времени УСПД и сервера ИВК равном или более 1 с, проводится коррекция шкалы времени УСПД.

Сравнение шкалы времени счетчиков электрической энергии со шкалой времени УСПД осуществляется встроенным программным обеспечением УСПД по интерфейсу RS 485 с периодичностью 1 раз в 30 мин. При расхождении шкал времени счетчиков и УСПД равном или более 2 с, проводится коррекция шкалы времени счетчиков.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счетчиков, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции, и величины коррекции.

Заводской номер АИИС КУЭ указывается в паспорте-формуляре.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

---

<sup>2</sup> При наличии возможности осуществлять сбор информации от смежных АИИС КУЭ абзац оформляется в следующем виде: «Сервер ИВК также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером ИВК по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО 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. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1. Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, приведенные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК

Номер и наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер	
1	2	3	4	5	
1	ТГ-1	ТШЛ-20 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 56230-14	ЗНОМ-15-63М 15750/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46277-10	A1805RALQ-P4GB1-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег.№41907-09/ PCTB-01-01 Рег. №40586-12 HP ProLiant DL380p Gen8
2	ТГ-2	ТШЛ-20 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 56230-14	ЗНОМ-15-63М 15750/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46277-10	A1805RALQ-P4GB1-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
3	ТГ-3	ТШЛ-20 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 56230-14	ЗНОМ-15-63М 15750/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46277-10	A1805RALQ-P4GB1-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
4	ВЛ «Талашкино-1»	ТВ-220 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 20644-11	НКФ-220-06 220000/√3/ 100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 41878-09	A1805RALQ-P4GB1-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
5	ВЛ «Нелидово-1»	ТВ-220 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 20644-11	НКФ-220-06 220000/√3/ 100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 41878-09	A1805RALQ-P4GB1-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
6	ОВ - 220	ТФНД-20 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 5218-76	НКФ-220-06 220000/√3/ 100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 41878-09	A1805RALQ-P4GB1-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
<p><b>П р и м е ч а н и я:</b></p> <p>1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, 3, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.</p> <p>2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>4 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.</p> <p>5 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p>					

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ), %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с
1, 2, 3	Активная	0,8	1,6	± 5
	Реактивная	1,7	2,5	
4, 5, 6	Активная	1,1	3,2	
	Реактивная	2,7	5,5	

**П р и м е ч а н и я:**

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .



Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	6
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- сила тока, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> <li>- температура окружающей среды, °С</li> </ul>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 21 до 25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- сила ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С</li> </ul>	<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 15 до 30</p> <p>от 10 до 30</p> <p>от 10 до 30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>120000</p> <p>2</p> <p>75000</p> <p>2</p> <p>80000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее</li> <li>- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>100 000</p> <p>10</p> <p>100</p> <p>10</p> <p>3,5</p>

**Надежность системных решений:**

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

**Регистрация событий:**

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения.

**Защищённость применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера ИВК;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервер ИВК.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НКФ-220-06	9
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63М	9
Измерительный трансформатор тока	ТШЛ-20	6
Измерительный трансформатор тока	ТВ-220	9
Измерительный трансформатор тока	ТФНД-20	3
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	A1805RALQ-P4GB1-DW-4	6
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327L	1
Радиосервер точного времени	PCTB-01-01	1
Сервер	HP ProLiant DL380p Gen8	1
Программное обеспечение	АльфаЦЕНТР	1
Руководство по эксплуатации	994 205 38.903.115.РЭ	1
Методика поверки	-	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «... ГРЭС», аттестованном ....., уникальный номер

записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц.....

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

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

**Правообладатель**

Полное (краткое) наименование правообладателя

ИНН

Адрес:

Юридический адрес: (указывается при несовпадении с адресом места нахождения)

Телефон (факс):

Web-сайт (при наличии):

E-mail (при наличии):

**Изготовитель**

Полное (краткое) наименование изготовителя

ИНН

Адрес:

Юридический адрес: (указывается при несовпадении с адресом места нахождения)

Телефон (факс):

Web-сайт (при наличии):

E-mail (при наличии):

**Испытательный центр**

Полное наименование испытательного центра

Адрес:

Телефон (факс):

Web-сайт (при наличии):

E-mail (при наличии):

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц

*При внесении изменений в описание типа:*

*в части вносимых изменений*

***Испытательный центр***

*Полное наименование испытательного центра внесившего изменения*

*Адрес:*

*Телефон (факс):*

*Web-сайт (при наличии):*

*E-mail (при наличии):*

*Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц.....*