ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»

_____ В.Н.Яншин

_____

Р Е К О М Е Н Д А Ц И Я

Государственная система обеспечения единства измерений

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

МИ 2999-2011

Москва
2011

подлинный комплс

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 **РАЗРАБОТАНА** ФГУП «ВНИИМС», ФГУП «ВНИИМ», ФГУП «УНИИМ»

2 **УТВЕРЖДЕНА** ФГУП «ВНИИМС»

3 **ЗАРЕГИСТРИРОВАНА** ФГУП «ВНИИМС» 20 июня 2011 г.

4 **ВВЕДЕНА** ВЗАМЕН МИ 2999-2006

Р Е К О М Е Н Д А Ц И Я

Т 85.

Государственная система обеспечения единства измерений **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ОПИСАНИЯ ТИПА**	**МИ 2999-2011**

Настоящая рекомендация распространяется на описание типа систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электрической энергии (далее - АИИС КУЭ), 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.

Рекомендация конкретизирует некоторые требования МИ 3290-2010 «Рекомендация по подготовке, оформлению и рассмотрению материалов испытаний средств измерений в целях утверждения типа» применительно к АИИС КУЭ.

Рекомендация предназначена для Государственных центров испытаний средств измерений (ГЦИ СИ), аккредитованных на право проведения испытаний с целью утверждения типа АИИС КУЭ.

1 «Наименование средства измерений»

Наименование утверждаемого типа начинают с имени существительного, последующие слова – определения (имена прилагательные) указывают в порядке их значимости (по ГОСТ Р 1.5-2002 «Стандарты. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению»).

2 Раздел «Назначение средства измерений»

В разделе дают краткую информацию об основном назначении АИИС КУЭ и краткую характеристику объекта, включая его наименование, на котором установлена АИИС КУЭ.

3 Раздел «Описание средства измерений»

В разделе «Описание средства измерений» излагают следующие сведения:

3.1 Функции АИИС КУЭ

АИИС КУЭ – многофункциональное, многоуровневое СИ. Желательно, чтобы описание функций располагалось 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 с целью утверждения типа.

3.2 Методы измерения электрической мощности и энергии

Излагают используемый в системе алгоритм вычисления активной и реактивной мощности и энергии.

3.3 Состав измерительных каналов

Описание состава измерительных каналов (ИК), в зависимости от их количества и идентичности используемых в их составе измерительных компонентов, представляют в произвольной форме. Из описания должно быть понятно, какие измерительные преобразования осуществляются в ИК, количество уровней системы, их состав и выполняемые функции.

3.4 Организация системного времени

Указывают тип устройства синхронизации системного времени (УССВ) и источник сигналов точного времени. Для каждой ступени коррекции (УССВ – устройство сбора и передачи данных (УСПД); УСПД – счетчик электроэнергии и т.д.) указывают периодичность сличения времени корректируемого компонента с временем корректирующего компонента и предел допускаемого расхождения времени корректируемого и корректирующего компонентов, по достижении которого происходит корректировка времени. Факт корректировки времени должен отражаться в журнале событий с обязательным указанием расхождения времени в секундах корректируемого и корректирующего компонентов в момент непосредственно предшествующий корректировке или времени (включая секунды) часов корректируемого и корректирующего компонентов в тот же момент времени.

3.5 Программное обеспечение – в соответствии с МИ 3290-2010.

4 Раздел «Метрологические и технические характеристики»

4.1 Рекомендуется представлять метрологические и технические характеристики в виде таблицы (таблица 1), которая содержит перечень всех ИК с указанием наименования присоединений, измерительных компонентов, входящих в ИК (измерительные трансформаторы, счетчики электроэнергии, УСПД), и в предельно лаконичной форме дает достаточно полное представление о составе и метрологических характеристиках ИК АИИС КУЭ. Таблица является рекомендуемой, допускаются иные формы представления указанной выше информации об ИК АИИС КУЭ.

Таблица 1

№№ ИК	Наименование присоединения	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Содержание колонок таблицы 1:

1 – номер ИК, в соответствии с однолинейной схемой объекта;

2 – диспетчерское наименование присоединения;

3 – тип трансформатора тока (ТТ), с указанием класса точности, номинального первичного и вторичного тока (в виде дроби);

4 – тип трансформатора напряжения (ТН), с указанием класса точности, номинального первичного и вторичного напряжения (в виде дроби, допускается также указывать отношения как фазных, так и линейных напряжений);

5 – тип счетчика, с указанием класса точности;

6 – тип УСПД;

7 – вид электроэнергии (активная, реактивная);

8 – границы интервала для вероятности 0,95 основной относительной погрешности ИК электроэнергии и (или)

9 – границы интервала для вероятности 0,95 относительной погрешности в рабочих условиях.

4.2 В примечании к таблице указывают нормальные и рабочие условия, включая параметры сети: напряжение, ток, частота, коэффициент мощности. Рекомендуемое значение коэффициента мощности, соответствующего нормальным условиям, 0,9 инд.

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

Если границы возможных значений влияющих величин для измерительных компонентов на конкретном объекте лежат внутри интервала, определяемого границами допускаемых значений влияющих величин, нормированных для этих измерительных компонентов, то в примечаниях указываются также и эти границы возможных значений.

Характеристики основной погрешности ИК (колонка 8) рассчитывают по характеристикам основных погрешностей измерительных компонентов.

Характеристики погрешности ИК в рабочих условиях (колонка 9) рассчитывают для границ возможных значений влияющих величин, упомянутых выше, характерных для данного объекта, и минимально допустимых значений силы электрического тока, для которых ещё гарантируется погрешность измерительных компонентов.

В примечание следует включать указание о возможности замены отдельных измерительных компонентов в процессе эксплуатации системы.

Пример оформления Описания типа АИИС КУЭ приведен в Приложении А.

Порядок оформления замены измерительных компонентов, а также других изменений, вносимых в АИИС КУЭ в процессе эксплуатации, изложен в разделе 10.

4.3 Характеристики погрешности системного времени указывают в виде пределов допускаемых отклонений времени часов любого компонента системы от времени, определяемого сигналами точного времени, при работающей системе коррекции времени безотносительно к интервалу, в течение которого допустимое расхождение должно соблюдаться, например, ± 5 с.

Дополнительно, указывают характеристики стабильности часов (таймеров) счетчика электроэнергии и УСПД, а при необходимости (в зависимости от организации системного времени) и часов сервера центрального компьютера или других устройств, синхронизированных по времени с УССВ.

5 Раздел «Знак утверждения типа»

Знак утверждения типа наносят на титульные листы эксплуатационной документации системы типографским способом.

6 Раздел «Комплектность средства измерений»

В разделе дают ссылку на технорабочий проект АИИС КУЭ, или на руководство по эксплуатации системы или на ее формуляр, в который входит полный перечень технических средств, из которых комплектуется АИИС КУЭ.

7 Раздел «Поверка»

В разделе дают ссылку на Методику поверки АИИС КУЭ.

8 Раздел «Нормативные документы»

Указывают:

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».

9 Раздел «Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»

Указывают: осуществление торговли и товарообменных операций.

10 Порядок оформления изменений, вносимых в АИИС КУЭ в процессе их эксплуатации после утверждения типа единичного экземпляра

10.1 Изменения, не требующие переоформления свидетельства об утверждении типа и внесения изменений в описание типа АИИС КУЭ:

- замена стандартизованных измерительных компонентов - трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счётчиков электрической энергии - на стандартизованные измерительные компоненты того же класса точности, типы которых утверждены;

- замена не стандартизованных измерительных компонентов - устройств сбора и передачи данных, устройств синхронизации системного времени с внешними сигналами точного времени - на измерительные компоненты с аналогичными метрологическими характеристиками, типы которых утверждены;

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

- уменьшение количества ИК.

Предприятие-владелец АИИС КУЭ при внесении изменений по п.10.1 должно:

- оформить в произвольной форме акт о вносимых изменениях;

- хранить акт вместе с описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемую часть;

- после замены измерительных компонентов и восстановления ИК предъявить ИК на внеочередную поверку.

10.2 Изменения, требующие переоформления свидетельства об утверждении типа

10.2.1 Увеличение количества ИК при сохранении полностью или частично ИК, входящих в ранее утвержденный тип АИИС КУЭ, при условии, что добавляемые ИК не оказывают влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ ранее утвержденного типа.

При положительных результатах испытаний в целях утверждения типа *добавляемой части* АИИС КУЭ, оформляется новое свидетельство об утверждении типа с сохранением прежнего регистрационного номера за исключением двух последних цифр, которые должны соответствовать году государственной регистрации АИИС КУЭ с увеличенным количеством ИК, соответствующим *добавляемой части* АИИС КУЭ. В наименование системы добавляются слова «с Изменением № 1» (с Изменениями №№ - перечисляют все номера изменений, если данное изменение не первое). Прежнее свидетельство (сертификат) об утверждении типа сдается в Росстандарт при получении нового свидетельства.

На *добавляемую часть* АИИС КУЭ оформляется описание типа с наименованием системы, соответствующим новому свидетельству об утверждении типа, во вводной части которого указывается: «Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) (*наименование объекта*) с Изменением № 1 (с Изменениями №№) является обязательным дополнением к описанию типа (*первоначальное наименование системы,* соответствующее ее ранее утвержденному до внесения изменения № 1 типу, свидетельство об утверждении типа RU…….№….., регистрационный номер №….. от ….., и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений (*номера точек измерений*)».

К новому свидетельству об утверждении типа прилагаются обязательные приложения:

а) первоначальное описание типа АИИС КУЭ до внесения Изменения № 1;

б) описания типа на *добавляемую* и *добавленные* ранее (если добавление не первое) *части* АИИС КУЭ;

Пример оформления описания типа *добавленной части* АИИС КУЭ приведен в приложении Б.

10.2.2 Проверка влияния добавляемых ИК на метрологические характеристики АИИС КУЭ ранее утвержденного типа (основная часть) выполняется по необходимости, если из анализа схемы и конструкции основной и добавляемой частей нельзя сделать однозначного вывода об отсутствии указанного выше влияния. Если условие п. 10.2.1 не выполняется, система заново целиком представляется на испытания в целях утверждения типа.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «… ГРЭС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «… ГРЭС» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «… ГРЭС», сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии и значениях электроэнергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 мин и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны сервера электросетевых и энергосбытовых организаций;
- 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 времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 7746-78, ГОСТ 7746-89, ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-77, ГОСТ 1983-89 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S по ГОСТ 30206-94 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035-83 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (17 точек измерений);

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «ЭКОМ-3000»;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД), устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение (ПО) ……

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 и напряжения электрического тока в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за этот период реактивная мощность вычисляется по средним значениям активной и полной мощности. 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 БД).

На верхнем – третьем уровне системы 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. Отображение информации на мониторах АРМ и передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов спутникового времени. Приемник сигналов спутникового времени входит в состав УСПД «ЭКОМ 3000». Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД «ЭКОМ-3000» осуществляется каждые 60 мин, и корректировка времени сервера выполняется при достижении расхождения времени сервера и УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03 с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем УСПД ± 2 с. Погрешность системного времени не превышает ±5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

В АИИС КУЭ ОАО «… ГРЭС» используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – С.

ПК «Энергосфера» внесен в Госреестр в составе ПТК «ЭКОМ» № 19542-05.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики ИК

№ точки измерений	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ТГ-1	ТШЛ-20 10000/5 Кл. т. 0,2	ЗНОМ-15 15750/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5	ЭКОМ-3000	Активная,	± 0,8	± 1,6
2	ТГ-2	ТШЛ-20 10000/5 Кл. т. 0,2	ЗНОМ-15 15750/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5		реактивная	± 1,8	± 2,3
3	ТГ-3	ТШЛ-20 10000/5 Кл. т. 0,2	ЗНОМ-15 15750/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5				
4	ВЛ Речной-1	ТВ-220 1000/1 Кл. т. 0,5	НКФ-220 220000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5				
5	ВЛ Лесной-1	ТВ-220 1000/1 Кл. т. 0,5		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5				
6	ОВ - 220	ТФНД-20 1000/1 Кл. т. 0,5		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5		Активная,	± 1,1	± 2,9
7	ВЛ «Речной-2»	ТВ-220 1000/1 Кл. т. 0,5		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5		реактивная	± 2,6	± 4,5
8	ВЛ «Компрес-сорная»	ТВ-220 1000/1 Кл. т. 0,5	НКФ-220 220000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5				
9	ВЛ «Лесной-2»	ТВ-220 1000/1 Кл. т. 0,5		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5				

Окончание таблицы 1

№ точки измерений	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
10	ВЛ «Озерный»	ТФНД-35 300/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ-35 35000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5	ЭКОМ-3000	Активная,	± 1,1	± 2,9
11	ВЛ «Пречистое »	ТФНД-35 300/5 Кл. т. 0,5		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5		реактивная	± 2,6	± 4,5
12	Т-1	ТОЛ-35 100/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ-35 35000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5				
13	Т-2	ТОЛ-35 100/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ-35 35000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5				
14	МВ-6кВ «А» 10Т	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5				
15	МВ-6кВ «Б» 10Т	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5				
16	МВ-6кВ «А» 20Т	ТШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5				
17	МВ-6кВ «Б» 20Т	ТШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5				

Примечания

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;

4. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Uном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;
- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;

5. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Uном; ток (0,05 ÷ 1,2) Iном; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 емк.;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 55 °С; для сервера от + 10 до + 40 °С; для УСПД от минус 10 до + 50 °С;

6. Погрешность в рабочих условиях указана для I = 0,05 Iном, cosφ = 0,8 инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков в точках измерений от +10 до + 30 °С;

7. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

8. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «… ГРЭС» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее Т = 90000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 2 ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее Т = 75000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 0,5 ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее Т = 60000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- 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 БД;
- 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 БД.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому ИК - 100 суток (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «… ГРЭС».

Комплектность средства измерений

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «… ГРЭС» определяется проектной документацией на систему.

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

Поверка осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «… ГРЭС». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ … в …. 20… г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- УСПД «ЭКОМ-3000» – по методике поверки МП 26-262-99.

Средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по методике поверки АИИС КУЭ ОАО «… ГРЭС».

Приемник сигналов точного времени МИР РЧ-02.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «… ГРЭС»

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений - осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель
тел./факс:
адрес:

Заявитель
тел./факс
адрес:

Испытательный центр

Аттестат аккредитации – зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений № от

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии _____ _____
(подпись) (расшифровка подписи)
«____»_____20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «… ГРЭС» с Изменением №1

Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «… ГРЭС» с Изменением № 1 является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «… ГРЭС», Свидетельство об утверждении типа RU… № 00001, регистрационный № …, и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений № 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «… ГРЭС» с Изменением № 1 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии и значениях электроэнергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 мин и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны сервера электросетевых и энергосбытовых организаций;
- 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 времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-78, ГОСТ 7746-89, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-77, счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М классов точности 0,2S, по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1.

2-й уровень - устройство сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000» со встроенным приемником синхронизации времени на базе GPS и технические средства приема-передачи данных.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД), устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение (ПО) ……

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 и напряжения электрического тока в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за этот период реактивная мощность вычисляется по средним значениям активной и полной мощности. 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 БД).

На верхнем – третьем уровне системы 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. Отображение информации на мониторах АРМ и передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов спутникового времени. Приемник сигналов спутникового времени входит в состав УСПД «ЭКОМ-3000». Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД «ЭКОМ-3000» осуществляется каждые 60 мин, и корректировка времени сервера выполняется при достижении расхождения времени сервера и УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03М с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем УСПД ± 2 с. Погрешность системного времени не превышает ±5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы,

минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

В АИИС КУЭ ОАО «… ГРЭС» используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – С.

ПК «Энергосфера» внесен в Госреестр в составе ПТК «ЭКОМ» № 19542-05.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Состав дополнительных измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики.

№ точки измерений	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
18	МВ-6кВ «Б» 21Т	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	ЭКОМ-3000	Активная	± 1,0	± 3,0
19	МВ-6кВ «А» 22Т	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5				
20	МВ-6кВ «Б» 22Т	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5				
21	МВ-6кВ «А» 23Т	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5		Реактивная	± 2,6	± 4,9
22	МВ-6кВ «Б» 23Т	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5				
23	МВ-6кВ 50Т	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5				
24	МВ-6кВ 40Т	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5				

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;

4. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Uном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;

температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

5. Рабочие условия:

- параметры сети для ИК: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Uном; сила тока (0,05÷ 1,2) Iном; 0,5 инд.≤cosφ≤0,8 емк.;

- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 70 °С; для УСПД от минус 10 до +50 °С, для сервера от +15 до +35 °С.

6. Погрешность в рабочих условиях указана для I = 0,05 Iном, cosφ = 0,8 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 10 до +30 °С.

7. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-78, ГОСТ 7746-89, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-77, счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М – по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

8. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «… ГРЭС» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее Т = 140000 ч среднее время восстановления работоспособности tв = 2 ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее Т = 75000 ч среднее время восстановления работоспособности tв = 0,5 ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее Т = 60000 ч среднее время восстановления работоспособности tв = 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- 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 БД;

• 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 БД.

Глубина хранения информации:

• электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;

• УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому ИК - 100 суток (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;

• ИВК - хранение результатов измерений и информацию о состоянии средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «… ГРЭС» с Изменением № 1.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «… ГРЭС» с Изменением № 1 определяется проектной документацией на создание первоначальной и добавленной частей АИИС КУЭ, а также эксплуатационной документацией – руководство по эксплуатации системы и /или на ее формуляр, в который входит полный перечень технических средств, из которых комплектуются основные и добавленные измерительные каналы АИИС КУЭ.

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

Поверка осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «… ГРЭС» с Изменением № 1. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ …… в …… 20… г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- УСПД «ЭКОМ-3000» – по методике поверки МП 26-262-99.

Средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по методике поверки на АИИС КУЭ ОАО «… ГРЭС».

Приемник сигналов точного времени МИР РЧ-02.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «… ГРЭС» с Изменением № 1.

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений - осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель
тел./факс:
адрес:

Заявитель
тел./факс
адрес:

Испытательный центр
Аттестат аккредитации – зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений № от

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ _____
(подпись) (расшифровка подписи)
«____»_____2011 г.