



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.34.004.A № 43887

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Система автоматизированная информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МП "ГЭС"**

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР **054**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "Прософт-Системы", г.Екатеринбург

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **47789-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 47789-11

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от **26 сентября 2011 г. № 5023**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." 2011 г.

Серия СИ

№ 001902

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МП «ГЭС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МП «ГЭС» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами МП «ГЭС», а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные каналы (ИК), включающий трансформаторы тока (далее – ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S в части активной электроэнергии, и класса точности 0,5 в части реактивной электроэнергии; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий три устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе ЭКОМ-3000, устройство синхронизации системного времени (далее - УССВ) на базе GPS – приемника.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, сервер баз данных (далее – сервер БД) АИИС КУЭ, сервер сбора данных (далее сервер СД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени на базе GPS – приемника, автоматизированные рабочие места персонала (далее - АРМ) и программное обеспечение (далее – 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 преобразуют 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 по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на третий 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 и алгоритмов расчёта потерь в элементах сети при установке приборов учёта не на границе сетей, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, через основной или резервные каналы связи сетей провайдеров Интернет.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, включающей в себя приемник сигналов точного времени, который входит в состав УСПД «ЭКОМ-3000». Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени сервера БД со временем УСПД «ЭКОМ-3000» и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 4 с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД каждые 30 мин, при расхождении времени счетчиков с временем УСПД ± 3 с выполняется корректировка, для счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – не чаще чем раз в сутки. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение (ПО) АИИС КУЭ на базе программного комплекса (ПК) «Энергосфера», версия 6.4 функционирует на нескольких уровнях:

- программное обеспечение счетчика;
 - программное обеспечение АРМ;
- программное обеспечение сервера БД.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами. ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера» версии 6.4, в состав которого входят программы указанные в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения (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
Сервер опроса	PSO.exe	6.3.78.741	3CC2CA5884F66B09 A4F7DE2AF443E8C1	MD5

Программно-технический комплекс «ЭКОМ», включающий в себя программный комплекс (ПК) «Энергосфера» внесен в Госреестре № 19542-05.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

№ п/п	Номер точки измерений	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	Контроллер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	48	ОПУ-10 кВ, яч № 3 Рыбо-завод-1, ПС 110/10 кВ, АВАНГАРД	ASS 12-04 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 98/027552 Зав.№ 98/027553 Госреестр № 38861-08	VES 12-14 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/ √3 Зав.№ 98/027581 Зав.№ 98/027580 Зав.№ 98/027579 Госреестр № 38860-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0110066206 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав.№ 12071898	Актив-ная, Реак-тивная	± 1,1 ± 2,6	± 3,0 ± 4,7
2	49	ОПУ-10 кВ, яч № 4 Рыбо-завод-2, ПС 110/10 кВ, АВАНГАРД	ASS 12-04 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 98/027550 Зав.№ 98/027551 Госреестр № 38861-08	VES 12-14 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/ √3 Зав.№ 98/027578 Зав.№ 98/027577 Зав.№ 98/027576 Госреестр № 38860-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0111060063 Госреестр № 27524-04	Госре-естр № 17049-04	Актив-ная, Реак-тивная	± 1,1 ± 2,6	± 3,0 ± 4,7
3	50	ЗРУ-10 кВ, яч № 36 РП-17-2, ПС 110/10 кВ, Ханты-Мансийская	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 19792 Зав.№ 19795 Госреестр № 7069-07	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 262 Госреестр № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0110080350 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав.№ 12071894	Актив-ная, Реак-тивная	± 1,1 ± 2,6	± 3,0 ± 4,7
4	51	ЗРУ-10 кВ, яч № 37 РП-17-1, ПС 110/10 кВ, Ханты-Мансийская	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 19793 Зав.№ 19794 Госреестр № 7069-07	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 0243 Госреестр № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0110080076 Госреестр № 27524-04	Госре-естр № 17049-04	Актив-ная, Реак-тивная	± 1,1 ± 2,6	± 3,0 ± 4,7

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. Нормальные условия:
параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02)$ Уном; ток $(1 \div 1,2)$ Ином, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:
- параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1)$ Уном; ток $(0,05 \div 1,2)$ Ином; $0,5 \text{ инд.} \leq \cos\varphi \leq 0,8$ емк.
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 °С до + 70 °С,
- для счетчиков от минус 40 °С до + 60 °С; для сервера от +15 °С до +35 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от -20 °С до +30 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерений активной и реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на МП «ГЭС» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- УСПД среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 0,5$ ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 56000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч.

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 УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;
- УСПД;

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

- электросчетчика;
- УСПД;
- 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).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МП «ГЭС» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ МП «ГЭС» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Трансформаторы тока ASS 12-04	4 шт.
Трансформаторы тока ТОЛ-10	4 шт.
Трансформаторы напряжения VES 12-14	6 шт.
Трансформатор напряжения НАМИТ-10	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03	4 шт.
Устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000	2 шт.
Сервер АИИС КУЭ	1 шт.
ПК «Энергосфера»	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Паспорт-формуляр	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 47789-11 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МП «ГЭС». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в июне 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – по МИ 2845-2003 «ГСИ Измерительные трансформаторы напряжения $6\sqrt{3}\dots 35$ кВ. Методика проверки на месте эксплуатации» и/или по ГОСТ 8.216-88 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- Средства измерений МИ 3195-2009. «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- Средства измерений МИ 3196-2009. «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Методика поверки» ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- средства поверки УСПД в соответствии с документом «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99», утвержденным УНИИМ (декабрь 1999г.);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);
- термогигрометр «CENTER» (мод.314): диапазон измерений температуры от -20...+ 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений влажности относит. от 10...100 %, дискретность 0,1 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МП «ГЭС» .

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МП «ГЭС»

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

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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».

Руководство по эксплуатации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МП «ГЭС».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Прософт-Системы»
620062 г. Екатеринбург, пр. Ленина д. 95, кв.16.
Тел.: (343) 376-28-20
Факс (343) 376-28-30

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС»
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)
Юридический адрес:
119361, г. Москва
ул. Озерная, д. 46
тел./факс: 8(495)437-55-77
Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний
средств измерений № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п. «_____» _____ 2011 г.