



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.E.34.113.A № 43577**

**Срок действия бессрочный**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии ЗАО "Илимхимпром"**

**ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 001**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**Общество с ограниченной ответственностью "Грандстройпроект",  
г. Кемерово**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 47507-11**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**МП 47507-11**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **15 августа 2011 г. № 4556**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

В.Н.Крутиков

"....." ..... 2011 г.

Серия СИ

№ 001553

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Илимхимпром»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Илимхимпром» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, времени; сбора, обработки, хранения и передачи информации; формирования отчетных документов.

### Описание средства измерений

Конструктивно АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1) первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК) точек измерений, выполняющие функцию автоматического проведения измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности и включающие в себя:

– измерительные трансформаторы тока класса точности 0,2S;

– измерительные трансформаторы напряжения класса точности 0,5;

– счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М (счетчики) класса точности 0,2S при измерении активной энергии и 0,5 – реактивной энергии;

– вторичные электрические цепи;

2) второй уровень – устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» (УСПД), размещенный в шкафу УСПД;

3) третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя технические средства приёма-передачи, сервер базы данных (БД), сервер сбора данных и автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора с установленным программным комплексом «Энергосфера».

ИИК, УСПД, ИВК и технические средства приёма-передачи данных образуют измерительные каналы АИИС КУЭ. Структурная схема АИИС КУЭ приведена на рисунке 1.

АИИС КУЭ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы. Заводской номер 001.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

– измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;

– измерение средней активной и реактивной электрической мощности за интервал времени 30 мин;

– периодический или по запросу автоматический сбор от отдельных точек учета привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии и мощности с заданной дискретностью;

– хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений АИИС КУЭ в специализированной базе данных в течение 3,5 лет;

– формирование и передача в автоматическом режиме отчетных документов, в том числе файлов в XML-формате в центры сбора информации;

– защита на программном уровне при передаче результатов измерений с использованием электронной цифровой подписи;

- предоставление пользователям и персоналу, эксплуатирующему АИИС КУЭ, регламентированного доступа к результатам измерений и данным о состоянии средств измерений АИИС КУЭ;
- защита оборудования, программного обеспечения и данных АИИС КУЭ от несанкционированного доступа на физическом (пломбирование) и программном уровне (разграничение прав доступа);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы обеспечения единого времени АИИС КУЭ.

Принцип действия АИИС КУЭ основан на измерении первичного тока и напряжения контролируемого присоединения АИИС КУЭ с использованием измерительных трансформаторов тока и напряжения и масштабном преобразовании в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на входы счётчиков электрической энергии. В счётчиках осуществляется преобразование входных аналоговых сигналов тока и напряжения в цифровой код и математическая обработка с вычислением тридцатиминутных приращений активной и реактивной электрической энергии.

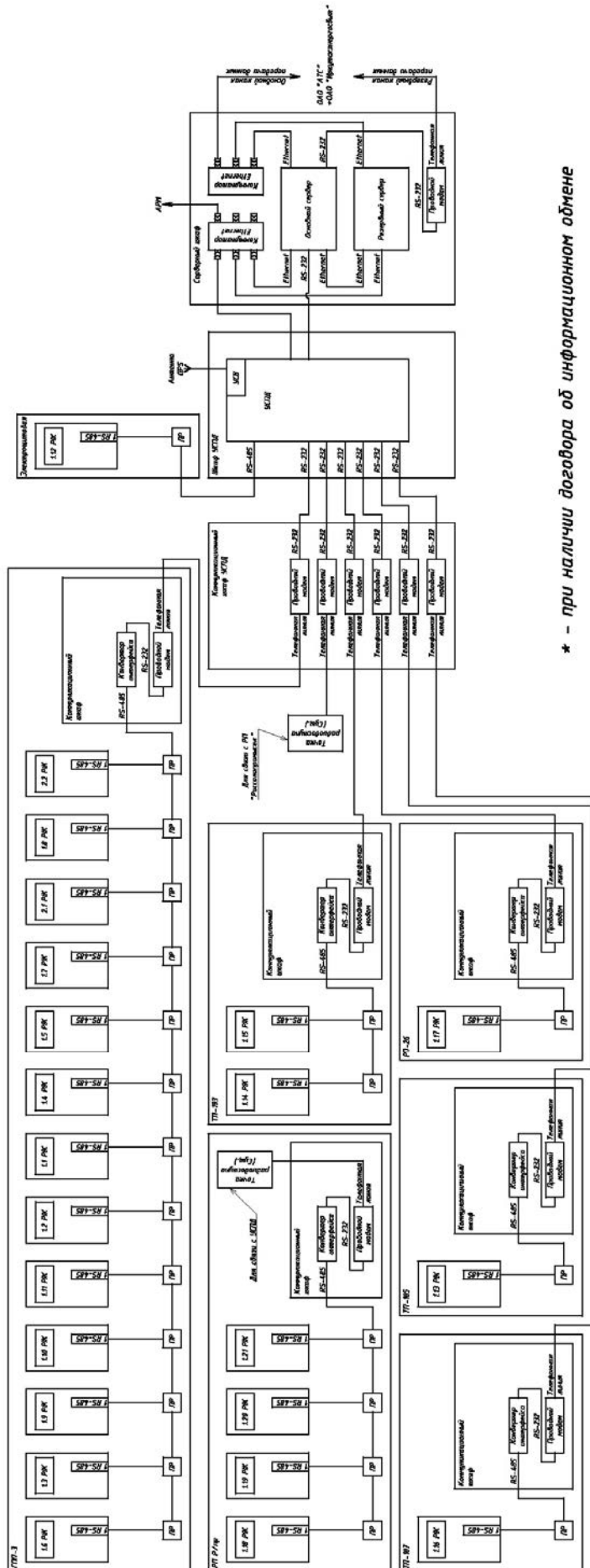
Вычисленные значения приращений активной и реактивной электрической энергии, служебная информация в виде цифрового кода передаются в УСПД. Связь между счётчиками и УСПД осуществляется по интерфейсу RS-485, телефонным линиям, радиоканалу. УСПД осуществляет автоматизированный сбор, накопление, хранение и передачу результатов измерений и служебной информации в базу данных сервера. Связь между УСПД и сервером осуществляется по интерфейсу RS-232 и Ethernet. Программа «Редактор расчетных схем», входящая в состав установленного на сервере программного комплекса (ПК) «Энергосфера», вычисляет с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН приращения активной и реактивной электрической энергии и среднюю за интервал времени 30 мин мощность.

Сервер осуществляет также сбор, накопление, хранение, отображение результатов измерений электрической энергии и мощности; вычисление нарастающим итогом электрической энергии за учётный период по отдельным точкам измерений; формирование и передачу отчетных документов. Для передачи информации используется Ethernet (основной канал) и телефонные линии (резервный канал). Переключение передачи данных с основного канала связи на резервный осуществляется в ручном режиме оператором АИИС КУЭ.

Оперативный доступ к информации, хранящейся в базе данных (отображение и вывод на печать результатов измерений), осуществляется с АРМ оператора с использованием программы «АРМ Энергосфера», входящей в состав ПК «Энергосфера».

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации времени на основе GPS-приемника (входит в состав УСПД), счётчики и сервер. СОЕВ выполняет измерение времени и обеспечивает синхронизацию времени компонентов ИК АИИС КУЭ – счётчиков, УСПД, сервера ИВК, АРМ оператора. Измерение интервалов времени осуществляется таймерами счётчиков. По результатам измерений формируются тридцатиминутные интервалы, для которых осуществляется вычисление приращений электрической энергии.

Устройство синхронизации времени УСПД с помощью встроенного GPS приемника один раз в час осуществляет привязку к шкале координированного времени государственного первичного эталона Российской Федерации UTC (SU) и формирует собственную шкалу времени. УСПД один раз в час осуществляет синхронизацию внутренних часов сервера и счётчика. Корректировка времени сервера и счётчиков выполняется при достижении расхождения с временем УСПД более 2 с. Сервер один раз в час осуществляет корректировку времени АРМ оператора при достижении расхождения более 2 с. Журналы событий счётчика электрической энергии 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.

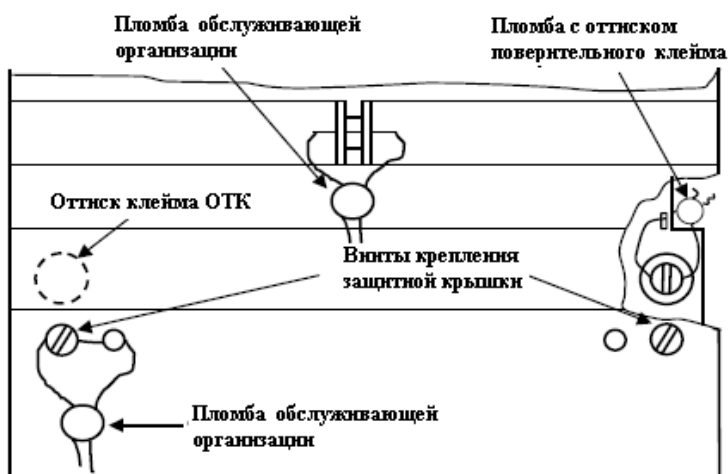


\* - при наличии договора об информационном обмене

Рисунок 1 – Структурная схема АИИС КУЭ

Пломбирование компонентов АИИС КУЭ от несанкционированного доступа осуществляется в соответствии с технической документацией (рисунок 2).

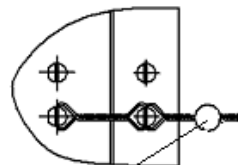
**Пломбирование счетчика и  
крепление защитной крышки**



**Пломбирование  
испытательной коробки**



**Пломбирование шкафов  
УСПД и сервера**



Пломба обслуживающей организации

Рисунок 2 – Места установки пломб на технические средства АИИС КУЭ

**Программное обеспечение**

На сервере и АРМ оператора установлено общесистемное и прикладное программное обеспечение (ПО). Прикладное ПО – программный комплекс «Энергосфера», который входит в состав комплекса программно-технического измерительного ЭКОМ, зарегистрированного в Государственном реестре средств измерений утвержденных типов под номером 19542-05.

Структура и выполняемые функции программ, входящих в состав ПК «Энергосфера», приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программы	Функции, выполняемые программой ПК «Энергосфера»
Программы метрологически значимой части ПК «Энергосфера»	
1 Сервер опроса	Автоматизированный сбор данных с УСПД
2 Редактор расчетных схем	Настройка структуры точек учета, осуществление привязки к УСПД, настройка и отображение свойств измерительных трансформаторов тока и напряжения, счетчиков, редактирование формул
3 АРМ Энергосфера	Отображение результатов измерений, отчетов, журналов событий, окна мнемосхемы, формирование отчетных документов
Программы метрологически незначимой части ПК «Энергосфера»	

Таблица 1

Наименование программы	Функции, выполняемые программой ПК «Энергосфера»
4 Консоль администратора	Конфигурирование и настройка параметров УСПД и сервера, синхронизация времени УСПД, формирование и отображение журнала событий, резервирование и восстановление данных
5 Алармер	Ведение журналов событий и тревог, возможность отправки журналов по электронной почте
6 Архив	Просмотр архивных, текущих и накопленных данных (результатов измерений), тестирование УСПД
7 Конфигуратор УСПД	Конфигурирование и настройка параметров УСПД
8 Центр экспорта/импорта	Формирование и передача в автоматическом режиме в центры сбора информации файлов в XML-формате: 51070 (месячный отчет 1 раз в месяц) и 80020 (отчет с 30-минутными приращениями 1 раз в сутки). Прием сообщений о статусе переданных данных
9 Ручной ввод	Ввод данных в базу данных при нарушении связи со счетчиками
10 Менеджер лицензий	Предоставление информации и проверка разрешений (лицензий) на использование определенной программы ПК «Энергосфера»
11 Анализатор485	Анализ потока данных, принимаемого с СОМ-порта
12 Тоннелепрокладчик	Возможность опроса счетчиков напрямую (режим «туннелирования трафика» между двумя последовательными портами УСПД)
13 Менеджер программ	Запуск программ ПК «Энергосфера»

Разделение ПК «Энергосфера» на метрологически значимую и незначимую части выполнено на «высоком» уровне по классификации МИ 3286-2010. Программы, входящие в состав ПК «Энергосфера», не оказывают влияния на метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ.

Идентификация выполняется по команде оператора. Идентификационные данные программ метрологически значимой части ПК «Энергосфера» приведены в таблице 2. Проверка номера версии осуществляется через интерфейс пользователя с использованием программы «Менеджер программ» или окна «О программе». Вычисление значений хэш-кода по алгоритму MD5 выполняется для программ метрологически значимой части ПК «Энергосфера».

Таблица 2

Наименование программы	Идентификационное наименование программы	Номер версии программы	Цифровой идентификатор программы (хэш-код исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программы
Сервер опроса	Сервер опроса (файл: PSO.exe)	6.4	38B24819C3A5D05078B4AB7AAAD0E723	MD5
Редактор расчетных схем	Редактор расчетных схем (файл: AdmTool.exe)	6.4	94F572617EADAB4F7FC8D4FEB71B7FA2	MD5
АРМ Энергосфера	АРМ Энергосфера (файл: ControlAge.exe)	6.4	481CBA AFC6884E42EF125E346D8EBABC	MD5

Для защиты ПК «Энергосфера» и данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений реализован алгоритм авторизации пользователей. Уровень защиты ПК «Энергосфера» и данных соответствует «С» по классификации МИ 3286-2010.

**Метрологические и технические характеристики**

Перечень и состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 3.

Таблица 3

№ ИК	Наименование присоединения	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД и ИВК	Вид электрической энергии и мощности
1	1-1В	ТЛШ-10 КТ 0,2S; 3000/5 Г.р. № 11077-07 Ф.А: зав. № 1435 Ф.В: зав. № 1438 Ф.С: зав. № 1442	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5; 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6296	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100969	УСПД «ЭКОМ-3000» Г.р. № 17049-09 Автоматизированные рабочие места оператора, Серверы основной (№ CZJ0470Z3S) и резервной (№ CZJ0421Z6M)	Активная и реактивная (прием)
2	1-3В	ТЛШ-10 КТ 0,2S; 3000/5 Г.р. № 11077-07 Ф.А: зав. № 1450 Ф.В: зав. № 1443 Ф.С: зав. № 1444	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5; 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6240	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812101005		Активная и реактивная (прием)
3	ТСН 1 (ГПП-3)	ТОП-0,66 КТ 0,2S; 100/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0071435 Ф.В: зав. № 0071159 Ф.С: зав. № 0071434	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812101331		Активная и реактивная (прием)
4	2-2В	ТЛШ-10 КТ 0,2S; 3000/5 Г.р. № 11077-07 Ф.А: зав. № 1449 Ф.В: зав. № 1439 Ф.С: зав. № 1434	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5; 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6239	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100941		Активная и реактивная (прием)
5	2-4В	ТЛШ-10 КТ 0,2S; 3000/5 Г.р. № 11077-07 Ф.А: зав. № 1445 Ф.В: зав. № 1437 Ф.С: зав. № 1436	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5; 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6227	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812101075		Активная и реактивная (прием)
6	ТСН 2 (ГПП-3)	ТОП-0,66 КТ 0,2S; 100/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0071152 Ф.В: зав. № 0071150 Ф.С: зав. № 0071437	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812101366		Активная и реактивная (прием)
7	Яч.24 АРЗ	ТОЛ-10-І-4 КТ 0,2S; 150/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 28521 Ф.С: зав. № 28520	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5; 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6239	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100913		Активная и реактивная (отдача)
8	Яч.25 АРЗ	ТОЛ-10-І-4 КТ 0,2S; 150/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 28525 Ф.С: зав. № 28159	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5; 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6296	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100990		Активная и реактивная (отдача)

Таблица 3

№ ИК	Наименование присоединения	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД и ИВК	Вид электрической энергии и мощности
9	Яч.32 Насосная БрАЗ	ТОЛ-10-І-4 КТ 0,2S; 150/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 28524 Ф.С: зав. № 28522	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5; 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6239	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812101068	УСПД «ЭКОМ-3000» Г.р. № 17049-09 Автоматизированные рабочие места оператора, Серверы основной (№ CZJ0470Z3S) и резервный (№ CZJ0421Z6M)	Активная и реактивная (отдача)
10	Яч.33 Насосная БрАЗ	ТОЛ-10-І-4 КТ 0,2S; 150/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 28526 Ф.С: зав. № 28523	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5; 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6296	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100934		Активная и реактивная (отдача)
11	Яч.53 БМТС	ТОЛ-10-І-4 КТ 0,2S; 75/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 28939 Ф.С: зав. № 28940	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5; 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6240	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100976		Активная и реактивная (отдача)
12	Фидер №2 «Корпус 21г РП-2»	ТОП-0,66 КТ 0,2S; 100/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0071441 Ф.В: зав. № 0071433 Ф.С: зав. № 0071155	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0811101035		Активная и реактивная (отдача)
13	Фидер «Кор. 21г ВОЩ-2»	ТОП-0,66 КТ 0,2S; 200/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 1008408 Ф.В: зав. № 1008411 Ф.С: зав. № 1008410	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0811100928		Активная и реактивная (отдача)
14	Фидер «ПЧ-2»	ТОП-0,66 КТ 0,2S; 100/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0071438 Ф.В: зав. № 0071436 Ф.С: зав. № 0071148	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100507		Активная и реактивная (отдача)
15	Контейнерная	ТОП-0,66 КТ 0,2S; 100/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0073673 Ф.В: зав. № 0071153 Ф.С: зав. № 0071440	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0811101026		Активная и реактивная (отдача)
16	Ремонтный пост	ТОП-0,66 КТ 0,2S; 40/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0070067 Ф.В: зав. № 0070068 Ф.С: зав. № 0070066	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0811101075		Активная и реактивная (отдача)
17	ТП-180	ТШП-0,66 КТ 0,2S; 1500/5 Г.р. № 15173-06 Ф.А: зав. № 0087524 Ф.В: зав. № 0087525 Ф.С: зав. № 0087523	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812101443		Активная и реактивная (прием)



Таблица 3

№ ИК	Наименование присоединения	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД и ИВК	Вид электрической энергии и мощности
18	Яч.11 Ввод-1 ЛЭП 663	ТОЛ-10-I-2 КТ 0,2S; 400/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 60610 Ф.В: зав. № 60611 Ф.С: зав. № 60606	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5; 6000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6525	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100687	УСПД «ЖКОМ-3000» Г.р. № 17049-09 Автоматизированные рабочие места оператора, Серверы основной (№ CZJ0470Z3S) и резервной (№ CZJ0421Z6M)	Активная и реактивная (прием)
19	ТСН 1 (Р/ПР)	ТОП-0,66 КТ 0,2S; 50/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0070072 Ф.В: зав. № 0070073 Ф.С: зав. № 0070074	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0811101065		Активная и реактивная (прием)
20	Яч.8 Ввод-2 ЛЭП 653	ТОЛ-10-I-2 КТ 0,2S; 400/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 60609 Ф.В: зав. № 60608 Ф.С: зав. № 60607	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5; 6000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6523	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100948		Активная и реактивная (прием)
21	ТСН 2 (Р/ПР)	ТОП-0,66 КТ 0,2S; 50/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0070069 Ф.В: зав. № 0070070 Ф.С: зав. № 0070071	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812101380		Активная и реактивная (прием)
22	Яч.54 ЗДХ и КС	ТОЛ-10-I-2 КТ 0,2S; 600/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 51246 Ф.В: зав. № 51247 Ф.С: зав. № 51248	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5; 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6227	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100680		Активная и реактивная (отдача)
23	Яч.55 ЗДХ и КС	ТОЛ-10-I-2 КТ 0,2S; 600/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 51249 Ф.В: зав. № 51184 Ф.С: зав. № 3044	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5; 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6240	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100701		Активная и реактивная (отдача)

Примечание – В таблице приняты следующие сокращения и обозначения:  
КТ – класс точности; Г.р. – Государственный реестр средств измерений утвержденных типов; зав. – заводской;  
КТ 0,5S/1,0 – класс точности счётчика электрической энергии: 0,5S – для измерений активной электрической энергии, 1,0 – для измерений реактивной электрической энергии; Ф.А, Ф.В, Ф.С – фазы А, В и С соответственно

Пределы абсолютной погрешности измерений времени в АИИС КУЭ  $\pm 5$  с.

Границы относительной погрешности измерительных каналов АИИС КУЭ при измерении активной и реактивной электрической энергии и средней мощности при доверительной вероятности, равной 0,95, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Номер ИК	Коэф. мощ. $\cos\varphi$	Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии и средней мощности							
		для диапазона $I_{2(1)}^* \leq I < I_5$		для диапазона $I_5 \leq I < I_{20}$		для диапазона $I_{20} \leq I < I_{100}$		для диапазона $I_{100} \leq I \leq I_{120}$	
		$\delta_o, \%$	$\delta_{py}, \%$	$\delta_o, \%$	$\delta_{py}, \%$	$\delta_o, \%$	$\delta_{py}, \%$	$\delta_o, \%$	$\delta_{py}, \%$
1-2; 4-5; 7-11; 18; 20; 22-23 (КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,2S)	1,0	± 1,2	не норм.	± 0,8	± 0,9	± 0,7	± 0,8	± 0,7	± 1,0
	0,8	± 1,5	не норм.	± 1,0	± 1,1	± 0,9	± 1,0	± 0,9	± 1,0
	0,5	± 2,3	не норм.	± 1,6	± 1,8	± 1,5	± 1,6	± 1,5	± 1,6
3; 6; 12-17; 19; 21 (КТ ТТ 0,2S; КТ счетчика 0,2S)	1,0	± 1,0	не норм.	± 0,5	± 0,6	± 0,4	± 0,5	± 0,4	± 0,8
	0,8	± 1,2	не норм.	± 0,6	± 0,8	± 0,5	± 0,7	± 0,5	± 0,7
	0,5	± 2,0	не норм.	± 1,0	± 1,2	± 0,7	± 1,0	± 0,7	± 1,0
Номер ИК	$\sin\varphi$	Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении реактивной электрической энергии и средней мощности							
1-2; 4-5; 7-11; 18; 20; 22-23 (КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,5)	0,87	± 1,7	не норм.	± 1,1	± 1,6	± 1,0	± 1,6	± 1,0	± 1,6
	0,6	± 2,2	не норм.	± 1,5	± 2,1	± 1,4	± 2,1	± 1,4	± 2,1
3; 6; 12-17; 19; 21 (КТ ТТ 0,2S; КТ счетчика 0,5)	0,87	± 1,5	не норм.	± 0,8	± 1,4	± 0,7	± 1,4	± 0,7	± 1,4
	0,6	± 1,9	не норм.	± 1,0	± 1,9	± 0,8	± 1,8	± 0,8	± 1,8

Примечания  
1 \* – погрешность ИК АИИС КУЭ при измерении активной и реактивной электрической энергии и средней мощности нормируется в диапазоне первичного тока от  $I_1 \leq I < I_5$  только для коэффициента мощности  $\cos\varphi$ , равного 1.  
2 В таблице приняты следующие обозначения и сокращения:  
 $\delta_o$  – границы основной относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной и реактивной электрической энергии и средней мощности;  
 $\delta_{py}$  – границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ в рабочих условиях применения при измерении активной и реактивной электрической энергии и средней мощности;  
 $I_{2(1)}, I_5, I_{20}, I_{100}, I_{120}$  – значения первичного тока, соответствующие 2 (1), 5, 20, 100 и 120 % от номинального  $I_{ном}$ ;  
КТ – класс точности; коэф. мощ. – коэффициент мощности; не норм. – погрешность в данном диапазоне токов и для данного коэффициента мощности не нормируется

Примечания

1 Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,98-1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1-1,2) \cdot I_{ном}$ ;  $\cos\varphi=0,9$  инд.;
- температура окружающей среды  $(15-25)^\circ\text{C}$ .

2 Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,95-1,05) \cdot U_{ном}$ ; ток  $(0,01-1,2) \cdot I_{ном}$ ; частота  $(49,5-50,5)$  Гц;  $0,5 \text{ инд.} \leq \cos\varphi \leq 0,8 \text{ емк.}$ ;
- индукция внешнего магнитного поля в местах установки счётчиков не более  $0,5 \text{ мТл}$ ;
- допустимая температура окружающей среды: трансформаторы тока – от минус  $45$  до  $50^\circ\text{C}$ ; трансформаторы напряжения – от минус  $40$  до  $60^\circ\text{C}$ ; счетчики электрической энергии – от минус  $40$  до  $60^\circ\text{C}$ ; УСПД – от минус  $10$  до  $50^\circ\text{C}$ ; сервер – от  $10$  до  $40^\circ\text{C}$ .

3 Границы относительной погрешности измерительных каналов АИИС КУЭ в рабочих условиях приведены для температуры окружающего воздуха от минус  $10$  до  $30^\circ\text{C}$ .

4 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электрической энергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электрической энергии.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии на однотипные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у приведенных в таблице 3. Допускается замена устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в ЗАО «Илимхимпром» порядке. Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Показатели надежности применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

- трансформаторы тока: среднее время наработки на отказ 4000000 ч, средний срок службы 25 лет;
- трансформаторы напряжения: среднее время наработки на отказ 440000 ч, средний срок службы 25 лет;
- счётчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М: среднее время наработки на отказ 140000 ч, средний срок службы 30 лет, среднее время восстановления не более 168 ч;
- устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000»: среднее время наработки на отказ 75000 ч, средний срок службы 20 лет, среднее время восстановления не более 24 ч;
- сервер: коэффициент готовности 0,99; среднее время восстановления работоспособности – 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД и сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов передачи данных;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений передаётся по электронной почте.

Регистрация в журналах событий счетчиков электрической энергии и УСПД событий:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках электрической энергии.

Защищенность применяемых компонентов АИИС КУЭ:

1) наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательных коробок;
- УСПД и сервера БД;

2) наличие защиты на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче – использование цифровой подписи);
- установка паролей на счетчики электрической энергии;
- установка паролей на УСПД;
- установка паролей на сервере и компьютерах АРМ оператора.

Глубина хранения информации:

- счетчики электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки – не менее 35 суток, при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электрической энергии по каждому измерительному каналу АИИС КУЭ – не менее 45 суток (функция автоматизирована), сохранение информации при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект АИИС КУЭ входят технические и программные средства, а также документация, приведенные в таблицах 5–7 соответственно.

Таблица 5 – Технические средства АИИС КУЭ

Наименование компонентов АИИС КУЭ	Обозначение (тип)	Количество, шт.
<b>ИИК</b>		
<b>Измерительные трансформаторы тока</b>		
1 Трансформаторы тока	ТЛШ-10	12
2 Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	27
3 Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	22
4 Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	3
<b>Измерительные трансформаторы напряжения</b>		
5 Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	6
<b>Счетчики электрической энергии</b>		
6 Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	23
<b>УСПД</b>		
1 Устройство сбора и передачи данных	«ЭКОМ-3000»	2
2 Проводной модем	Zyxel U-336E PLUS EXT 56K (RTL) Rus V.90 АОН	1
3 Проводной модем	Zyxel U-336E PLUS EXT 56K (RTL) Rus V.90 АОН	5
<b>ИВК</b>		
1 Сервер	HP Proliant DL360R07 E5620	2
2 Жесткие диски для основного и резервного серверов	DG0146FARVU	8
3 Монитор	LCD 17" LG L1742SE черный	1
4 Коммутатор сетевой	EDS-308 Ethernet Server 8 10/100BaseTx ports	2
5 Проводной модем	Zyxel U-336E PLUS EXT 56K (RTL) Rus V.90 АОН	1
6 Источник бесперебойного питания	PC Black Smart-UPS 1500 VA	4
7 Автоматизированные рабочие места оператора	Техническая документация	2

Таблица 6 – Программные средства АИИС КУЭ

Наименование компонентов АИИС КУЭ	Обозначение (тип)	Количество, шт.
1 Операционная система сервера	Microsoft Windows Server 2008 RUS	2
2 Система управления базой данных сервера	Microsoft SQL сервер	1
3 Операционная система АРМ оператора	Microsoft Windows 7	2
4 Программное обеспечение счетчиков	«Конфигуратор ЭТ-4ТМ»	1
5 Программный комплекс «Энергосфера»	Программа «Сервер опроса»	1
	Программа «Консоль администратора»	1
	Программа «Редактор расчетных схем»	1
	Программа «Алармер»	1
	Программа «Архив»	1
	Программа «Конфигуратор УСПД»	1
	Программа «АРМ Энергосфера»	1

Таблица 6 – Программные средства АИИС КУЭ

Наименование компонентов АИИС КУЭ	Обозначение (тип)	Количество, шт.
	Программа «Центр Экспорта/Импорта»	1
	Программа «Ручной ввод»	1
	Программа «Менеджер лицензий»	1
	Программа «Анализатор 485»	1
	Программа «Тоннелепрокладчик»	1
	Программа «Менеджер программ»	1

Таблица 7 – Документация

Наименование	Количество, шт.
1 Технорабочий проект 85599429.446453.004 ТРП «Модернизация АИИС КУЭ ЗАО «Илимхимпром», разработанный ООО «Грандстройпроект» в 2011 г.	1
2 Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Илимхимпром». Методика поверки	1
3 Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Илимхимпром». Паспорт	1
4 Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Илимхимпром». Руководство пользователя	1
5 Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Илимхимпром». Формуляр	1
6 Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Илимхимпром». Технологическая инструкция	1
Примечание – В комплект поставки документации также входит техническая документация на компоненты АИИС КУЭ	

### Поверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Илимхимпром». Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Томский ЦСМ» в июне 2011 г.

Перечень основных средств поверки.

Радиочасы МИР РЧ-02: пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного сигнала 1 Гц по шкале координированного времени UTC не более  $\pm 1$  мкс.

Средства поверки компонентов АИИС КУЭ – в соответствии с нормативными документами, регламентирующими проведение их поверки:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216-88;

– счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации и согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04.12.2007 г.;

– устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» – по методике «ГСИ. Комплекс технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.

Средство измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой трансформатором напряжения и счетчиком – мультиметр «Ресурс-ПЭ»: пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения в диапазоне от 15 до 150 мВ  $\pm 2,0$  %, в диапазоне от 15 до 300 В  $\pm 0,2$  %; пределы допускаемой относительной погрешности измерений

силы тока в диапазоне от 0,05 до 0,25 А ± 1,0 %, в диапазоне от 0,25 до 7,5 А ± 0,3 %; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями ± 0,1°; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты ± 0,02 Гц.

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

Методика измерений приведена в документе «Рекомендация. ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности системой автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Илимхимпром» (Свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00241-2008/34-78-2011, выданное ФГУ «Томский ЦСМ» 03.05.2011 г.).

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Илимхимпром»**

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**

Общество с ограниченной ответственностью «Грандстройпроект»  
Юридический адрес: Россия, 650036, г. Кемерово, пр-т Ленина д.90/3, каб. 513  
Телефон/факс (3842) 45-55-54; e-mail: gsp1@kuzbassenergo.ru

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федерального государственного учреждения «Томский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (ФГУ «Томский ЦСМ»).

Юридический адрес: Россия, 634012, г. Томск, ул. Косарева, д.17-а  
Телефон: (3822) 55-44-86, факс: (3822) 56-19-61, 55-36-76, e-mail: tomsk@tcsms.tomsk.ru.  
Регистрационный номер 30113-08.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.п.

« »

2011 г.