

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 связанных 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 счетчиках 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 счетчиками и УСПД осуществляется по интерфейсу Ethernet. 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), счетчики и сервер. СОЕВ выполняет измерение времени и обеспечивает синхронизацию времени компонентов ИК АИИС КУЭ – счетчиков, УСПД, сервера ИВК, АРМ оператора. Измерение интервалов времени осуществляется таймерами счетчиков. 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 счетчика. Корректировка времени сервера и счетчиков 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.

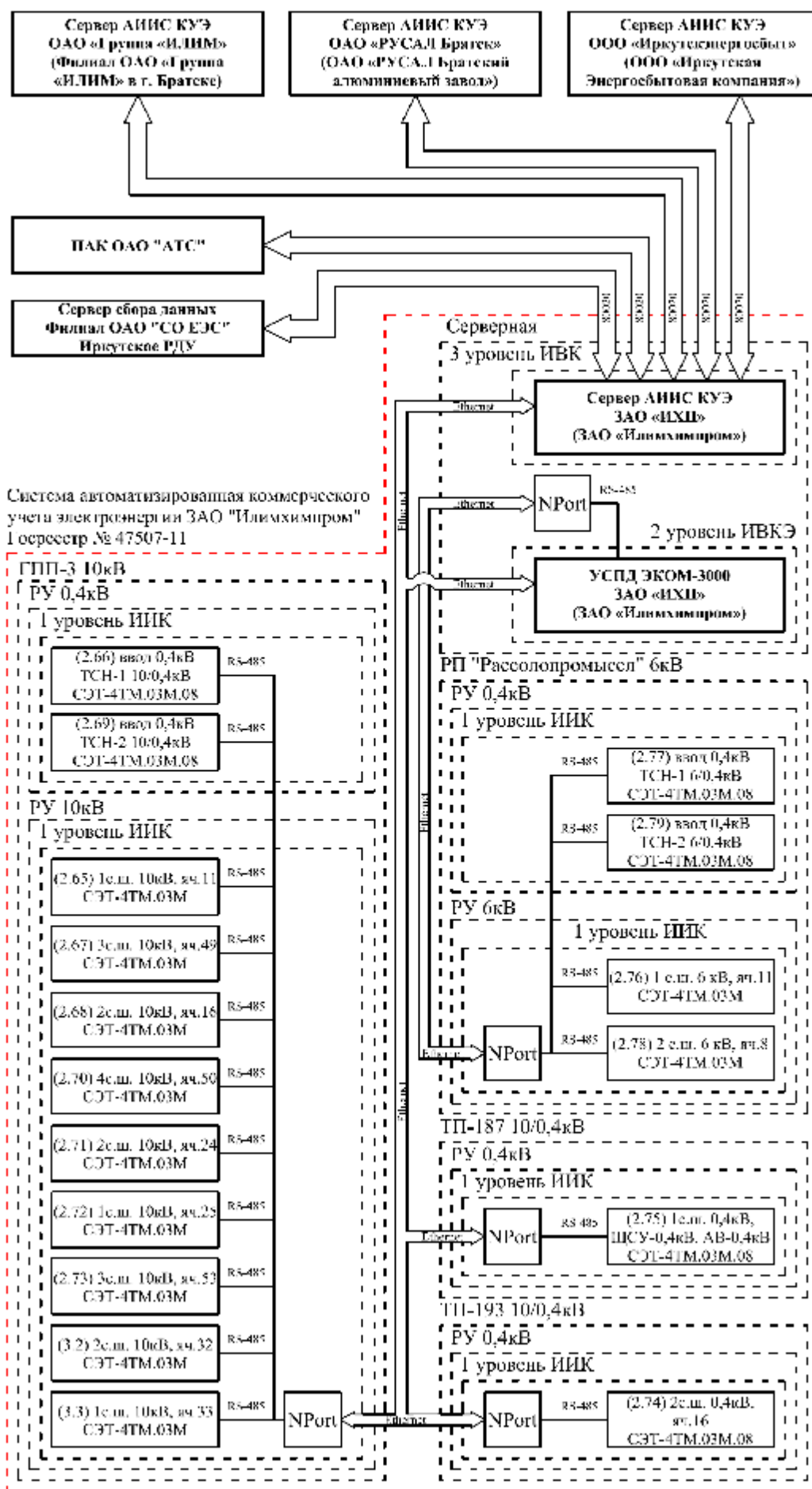
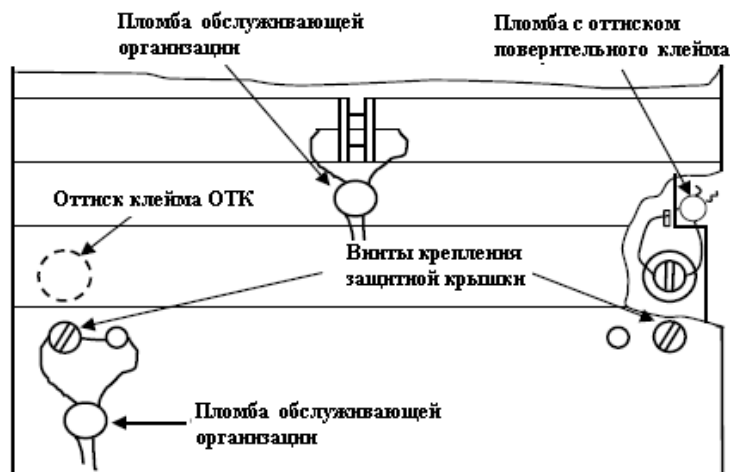


Рисунок 1 – Структурная схема АИИС КУЭ

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

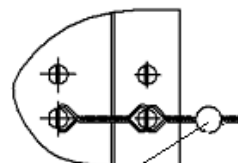
**Пломбирование счетчика и
крепление защитной крышки**



**Пломбирование
испытательной коробки**



**Пломбирование шкафов
УСПД и сервера**



Пломба обслуживающей
организации

Рисунок 2 – Места установки пломб на технические средства АИИС КУЭ

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ЗАО «Илимхимпром» используется программное обеспечение (ПО) «Энергосфера» версии 7.1, в состав которого входят программы указанные в таблице 1. ПО «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 ПО «Энергосфера».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

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

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Перечень и состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование присоединения	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД и ИВК	Вид электрической энергии и мощности
1	ГПП-3 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.11 (1-1В)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,2S 3000/5 Г.р. № 11077-07 Ф.А: зав. № 1435 Ф.В: зав. № 1438 Ф.С: зав. № 1442	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6296	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100969	Серверы основной (№ CZJ0470Z3S) и резервный (№ CZJ0421Z6M) Автоматизированные рабочие места оператора, УСПД «ЭКОМ-3000» Зав. № 02113087 Г.р. № 17049-09	Активная и реактивная (прием)
2	ГПП-3 10 кВ, РУ-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч.49 (1-3В)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,2S 3000/5 Г.р. № 11077-07 Ф.А: зав. № 1450 Ф.В: зав. № 1443 Ф.С: зав. № 1444	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6240	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812101005		Активная и реактивная (прием)
3	ГПП-3 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1 10/0,4 кВ (ТСН 1)	ТОП-0,66 Кл. т. 0,2S 100/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0071435 Ф.В: зав. № 0071159 Ф.С: зав. № 0071434	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812101331		Активная и реактивная (прием)
4	ГПП-3 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.16 (2-2В)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,2S 3000/5 Г.р. № 11077-07 Ф.А: зав. № 1449 Ф.В: зав. № 1439 Ф.С: зав. № 1434	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6239	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100941		Активная и реактивная (прием)
5	ГПП-3 10 кВ, РУ-10 кВ, 4 с.ш. 10 кВ, яч.50 (2-4В)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,2S 3000/5 Г.р. № 11077-07 Ф.А: зав. № 1445 Ф.В: зав. № 1437 Ф.С: зав. № 1436	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6227	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812101678		Активная и реактивная (прием)
6	ГПП-3 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2 10/0,4 кВ (ТСН 2)	ТОП-0,66 Кл. т. 0,2S 100/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0071152 Ф.В: зав. № 0071150 Ф.С: зав. № 0071437	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812101366		Активная и реактивная (прием)
7	ГПП-3 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.24 (Яч.24 АРЗ)	ТОЛ-10-І-4 Кл. т. 0,2S 150/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 28521 Ф.С: зав. № 28520	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6239	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100913		Активная и реактивная (отдача)

Таблица 2

№	Наименование присоединения	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД и ИВК	Вид электрической энергии и мощности
8	ГПП-3 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.25 (Яч.25 АРЗ)	ТОЛ-10-І-4 Кл. т. 0,2S 150/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 28525 Ф.С: зав. № 28519	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6296	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100990	УСПД «ЭКОМ-3000» Автоматизи- рованные рабочие места оператора, УСПД (№ CZJ0470Z3S) и резервный (№ CZJ0421Z6M)	Активная и реактивная (отдача)
9	ГПП-3 10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.32 (Яч.32 На- сосная БрАЗ)	ТОЛ-10-І-4 Кл. т. 0,2S 150/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 28524 Ф.С: зав. № 28522	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6239	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0804140410		Активная и реактивная (отдача)
10	ГПП-3 10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.33 (Яч.33 На- сосная БрАЗ)	ТОЛ-10-І-4 Кл. т. 0,2S 150/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 28526 Ф.С: зав. № 28523	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6296	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100934		Активная и реактивная (отдача)
11	ГПП-3 10 кВ, РУ-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч.53 (Яч.53 БМТС)	ТОЛ-10-І-4 Кл. т. 0,2S 75/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 28939 Ф.С: зав. № 28940	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6240	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100976		Активная и реактивная (отдача)
12	ТП-193 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, яч.16 (Контей- нерная)	ТОП-0,66 Кл. т. 0,2S 100/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0073673 Ф.В: зав. № 0071153 Ф.С: зав. № 0071440	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0811101026		Активная и реактивная (отдача)
13	ТП-187 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ЩСУ- 0,4 кВ, АВ-0,4 кВ (Ремонт- ный пост)	ТОП-0,66 Кл. т. 0,2S 40/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0070067 Ф.В: зав. № 0070068 Ф.С: зав. № 0070066	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0811101075		Активная и реактивная (отдача)

Таблица 2

№	Наименование присоединения	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД и ИВК	Вид электрической энергии и мощности
14	РП «Располо-промысел» 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.11 (Яч.11 Ввод-1 ЛЭП 663)	ТОЛ-10-I-2 Кл. т. 0,2S 400/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 60610 Ф.В: зав. № 60611 Ф.С: зав. № 60606	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6525	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100687	Серверы основной резервной (№ CZJ0470Z3S) и резервный (№ CZJ0421Z6M) Автоматизирован- УСПД «ЭКОМ-3000» ные рабочие места Зав. № 02113087 Г.р. № 17049-09 оператора,	Активная и реактивная (прием)
15	РП «Располо-промысел» 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1 6/0,4 кВ (ТСН 1)	ТОП-0,66 Кл. т. 0,2S 50/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0070072 Ф.В: зав. № 0070073 Ф.С: зав. № 0070074	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0811101065		Активная и реактивная (прием)
16	РП «Располо-промысел» 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.8 (Яч.8 Ввод-2 ЛЭП 653)	ТОЛ-10-I-2 Кл. т. 0,2S 400/5 Г.р. № 15128-07 Ф.А: зав. № 60609 Ф.В: зав. № 60608 Ф.С: зав. № 60607	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Г.р. № 20186-05 зав. № 6523	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812100948		Активная и реактивная (прием)
17	РП «Располо-промысел» 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2 6/0,4 кВ (ТСН 2)	ТОП-0,66 Кл. т. 0,2S 50/5 Г.р. № 15174-06 Ф.А: зав. № 0070069 Ф.В: зав. № 0070070 Ф.С: зав. № 0070071	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Г.р. № 36697-08 зав. № 0812101380		Активная и реактивная (прием)

Пределы абсолютной погрешности измерений времени в АИИС КУЭ ± 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 3.

Таблица 3

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; 14; 16 (Кл.т. ТТ 0,2S; Кл.т. ТН 0,5; Кл.т. счетчика 0,2S)	1,0	$\pm 1,2$	не норм.	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$	$\pm 0,7$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$
	0,8	$\pm 1,5$	не норм.	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$
	0,5	$\pm 2,3$	не норм.	$\pm 1,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,6$
3; 6; 12-13; 15; 17 (Кл.т. ТТ 0,2S; Кл.т. счетчика 0,2S)	1,0	$\pm 1,0$	не норм.	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 0,4$	$\pm 0,8$
	0,8	$\pm 1,2$	не норм.	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
	0,5	$\pm 2,0$	не норм.	$\pm 1,0$	$\pm 1,2$	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$

Таблица 3

Номер ИК	sinφ	Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении реактивной электрической энергии и средней мощности							
		± 1,7	не норм.	± 1,1	± 1,6	± 1,0	± 1,6	± 1,0	± 1,6
1-2; 4-5; 7-11; 14; 16 (Кл.т. ТТ 0,2S; Кл.т. ТН 0,5; Кл.т. счетчика 0,2S)	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; 12-13; 15; 17 (Кл.т. ТТ 0,2S; Кл.т. счетчика 0,2S)	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:
 δ_0 – границы основной относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной и реактивной электрической энергии и средней мощности;
 $\delta_{рв}$ – границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ в рабочих условиях применения при измерении активной и реактивной электрической энергии и средней мощности;
 $I_{2(1)}, I_5, I_{20}, I_{100},$ и I_{120} – значения первичного тока, соответствующие 2 (1), 5, 20, 100 и 120 % от номинального $I_{ном}$;
Кл.т. – 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 $0,5 \text{ мТл}$;
допускаемая 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 одностипные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у приведенных в таблице 2. Допускается замена устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» на одностипный 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 пломбирования:

- 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

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 4–6 соответственно.

Таблица 5 – Программные средства АИИС КУЭ

Наименование компонентов АИИС КУЭ	Обозначение (тип)	Кол-во, 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 5 – Программные средства АИИС КУЭ

Наименование компонентов АИИС КУЭ	Обозначение (тип)	Кол-во, 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 6 – Документация

Наименование	Кол-во, 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 МП 47507-11 «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 ± 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 $\pm 1,0$ %, в диапазоне от 0,25 до 7,5 А $\pm 0,3$ %; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями $\pm 0,1^\circ$; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты $\pm 0,02$ 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.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Грандстройпроект»

(ООО «Грандстройпроект»)

ИНН 7801472495

РФ, 650036, г. Кемерово, пр-т Ленина, д. 90/3, каб. 800;

Тел/факс (3842) 45-55-54

E-mail: gsp1@kuzbassenergo.ru; gsp2@kuzbassenergo.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.