

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)  
ЗАО "Коммунэлектросервис"

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО "Коммунэлектросервис" (далее - АИИС КУЭ ЗАО "Коммунэлектросервис") предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи и потребления отдельными технологическими объектами, а также сбора, хранения и обработки полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ЗАО "Коммунэлектросервис" представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ЗАО "Коммунэлектросервис" решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии (мощности); периодический (1 раз в 30 мин; 1 раз в сутки; и/или по запросу) автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии (мощности) с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных ;
- возможность передачи в организации- участники розничного (оптового) рынка электроэнергии результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ЗАО "Коммунэлектросервис" состоит из 42 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии, и включает в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S; 0,5 по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счётчики активной и реактивной электроэнергии типов СЭТ 4ТМ.03.01 (Госреестр РФ № 27524-04); СЭТ 4ТМ.03М.01 (Госреестр РФ № 36697-12) и ПСЧ-4ТМ.05М.04 (Госреестр РФ № 36355-07) класса точности 0,5S/1,0, образующие первый уровень системы;

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа СИКОН С70 (Госреестр РФ № 28822-05), образующий второй уровень системы;
- комплекс информационно-вычислительный ИКМ "Пирамида" (Госреестр РФ № 45270-10) на базе промышленного компьютера, оснащенного программным обеспечением (ПО) "Пирамида 2000", а также устройство синхронизации времени типа УСВ-1 (Госреестр РФ № 28716-05), образующие третий уровень системы.

В состав АИИС КУЭ ЗАО "Коммунэлектросервис" входит каналобразующая аппаратура, ряд вспомогательных технических средств, а также автоматизированное рабочее место (АРМ), оснащенное ПО "Пирамида 2000".

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии.

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную фазную мощность  $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ .

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q = U \cdot I \cdot \sin j$ .

УСПД осуществляют сбор результатов измерений электроэнергии со счетчиков по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности по временным интервалам

Сервер сбора данных обеспечивает сбор измерительной информации с УСПД. В системе предусмотрено информационное взаимодействие с организациями-участниками оптового рынка электроэнергии

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

АИИС КУЭ ЗАО "Коммунэлектросервис" оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе устройства синхронизации времени типа УСВ-1, подключенного к промышленному компьютеру (серверу).

Организация СОЕВ АИИС КУЭ ЗАО "Коммунэлектросервис" предусматривает автоматическую коррекцию показания часов промышленного компьютера (сервера) с периодичностью один раз в 60 минут и при наличии расхождения  $\pm 1$  с. Коррекция показания часов УСПД СИКОН С70 осуществляется со стороны сервера системы. Контроль рассогласования времени производится один раз в сутки и при наличии рассогласования  $\pm 1$  с. Коррекция показания часов в счетчиках, подключенных к УСПД, осуществляется один раз в сутки при расхождении времени более чем на  $\pm 3$  с. Коррекция показания часов в счетчиках, подключенных к серверу напрямую, осуществляется один раз в сутки при расхождении времени более чем на  $\pm 1$  с.

Надежность системных решений обеспечена резервированием питания счетчиков и сервера, резервированием каналов связи, наличием АРМ, а также регистрацией событий в журналах событий компонентов.

Защищённость применяемых компонентов обеспечена механической защитой от несанкционированного доступа и пломбированием счётчиков электрической энергии, промежуточных клеммников. Защита информации на программном уровне - установкой пароля на счетчики, УСПД, сервер и АРМ.

Обеспечена глубина хранения информации - в счетчиках электрической энергии и УСПД не менее 35 суток, в базе данных сервера – не менее трех лет.

Средства измерений, применяемые в АИИС КУЭ ЗАО "Коммунэлектросервис", приведены в Таблице 1.

Таблица 1 - Перечень ИК АИИС КУЭ ЗАО "Коммунэлектросервис"

№ ИК	Наименование	Средство измерений	
		Вид СИ, тип, номер в Госреестре СИ (Г/Р), количество	Метрологические характеристики (классы точности, номинальный первичный ток и напряжение, номинальный вторичный ток и напряжение)
1	2	3	4
1	ПС "Д" ЗРУ-6 кВ ф.5 "Гостиница"	ТТ , 2 шт. ТЛО-10 Г/Р № 25433-11	Ктт=400/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1,0 100 В, 5 А
2	ПС "Д" ЗРУ-6 кВ ф.7 "ГРУ-1"	ТТ , 2 шт. ТЛО-10 Г/Р № 25433-11	Ктт=600/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1,0 100 В, 5 А
3	ПС "Д" ЗРУ-6 кВ ф.9 "Детсад"	ТТ , 2 шт. ТЛО-10 Г/Р № 25433-11	Ктт=400/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1,0 100 В, 5 А
4	ПС "Д" ЗРУ-6 кВ ф.11 "ГРУ-2"	ТТ , 2 шт. ТЛО-10 Г/Р № 25433-11	Ктт=400/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1,0 100 В, 5 А

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
5	ПС "Д" ЗРУ-6 кВ ф.13 "Бытовой"	ТТ , 2 шт. ТЛЮ-10 Г/Р № 25433-11	Ктт=400/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
6	ПС "Д" ЗРУ-6 кВ ф.16 "Западный"	ТТ , 2 шт. ТЛЮ-10 Г/Р № 25433-11	Ктт=400/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
7	ПС "Д" ЗРУ-6 кВ ф.17 "Больница"	ТТ , 2 шт. ТЛЮ-10 Г/Р № 25433-11	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
8	ПС "Д" ЗРУ-6 кВ ф.21 "Транспортный"	ТТ , 2 шт. ТЛЮ-10 Г/Р № 25433-11	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
9	ПС "Краснореченск" ЗРУ-6 кВ ф.5 "Котельная-1"	ТТ , 2 шт. ТЛП-10 Г/Р № 30709-11	Ктт=100/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
10	ПС "Краснореченск" ЗРУ-6 кВ ф.6 "Котельная-2"	ТТ , 2 шт. ТЛП-10 Г/Р № 30709-11	Ктт=75/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
11	ПС "Краснореченск" ЗРУ-6 кВ ф.9 "Лесозавод"	ТТ , 2 шт. ТЛП-10 Г/Р № 30709-11	Ктт=100/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
12	ПС "Краснореченск" ЗРУ-6 кВ ф.12 "ДЭС"	ТТ , 2 шт. ТЛП-10 Г/Р № 30709-11	Ктт=300/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
13	ПС "Плавзавод" ЗРУ-6 кВ ф.2 "Мономахово"	ТТ , 2 шт. ТЛО-10 Г/Р № 25433-11	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
14	ПС "Плавзавод" ЗРУ-6 кВ ф.6 "Пограничный"	ТТ , 2 шт. ТЛО-10 Г/Р № 25433-11	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
15	ПС "Плавзавод" ЗРУ-6 кВ ф.8 "Поселок"	ТТ , 2 шт. ТЛО-10 Г/Р № 25433-11	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
16	ПС "Плавзавод" ЗРУ-6 кВ ф.18 "Васьково"	ТТ , 2 шт. ТЛО-10 Г/Р № 25433-11	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
17	ГПП "Горбуша" ЗРУ-6 кВ ф.7	ТТ , 2 шт. ТВЛ-10 Г/Р № 1856-63	Ктт=300/5; Кл. т. 0,5;
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
18	ГПП "Горбуша" ЗРУ-6 кВ ф.15	ТТ , 2 шт. ТВЛМ-10 Г/Р № 1856-63	Ктт=300/5; Кл. т. 0,5;
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
19	ГПП "Горбуша" ЗРУ-6 кВ ф.26	ТТ , 2 шт. ТПЛ-10с Г/Р № 29390-10	Ктт=300/5; Кл. т. 0,5;
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
20	ГПП "Горбуша" ЗРУ-6 кВ ф.34	ТТ , 2 шт. ТВЛМ-10 Г/Р № 1856-63	Ктт=400/5; Кл. т. 0,5;
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
21	ПС "РП-19" ЗРУ-6 кВ ф.4	ТТ , 2 шт. ТПЛ-10-М Г/Р № 22192-07	Ктт=300/5; Кл. т. 0,5; 0,5S
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
22	ПС "РП-19" ЗРУ-6 кВ ф.23	ТТ , 2 шт. ТПЛ-10 Г/Р № 1276-59	Ктт=300/5; Кл. т. 0,5;
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5;
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
23	ПС "Фабричная" ЗРУ-6 кВ ф.9 "Хлебозавод"	ТТ , 2 шт. ТПЛ-10-М Г/Р № 22192-07	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S;
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Ктн=6000/100, Кл. т. 0,5
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.т. 0,5S/1.0 100 В, 5 А
24	ПС "Фабричная" ЗРУ-6 кВ ф.17 "2-йСоветский"	ТТ , 2 шт. ТПЛ-10 Г/Р № 1276-59	Кл.точн. 0,5 Ктт= 200/5
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
25	ПС "Садовая" РУ-6 кВ ф.16	ТТ , 2 шт. ТОЛ-10-І Г/Р № 15128-07	Кл.точн. 0,5S Ктт= 75/5
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.точн. 0,5S/1,0 Іном=5 А, Імах=10 А
26	ПС "Рудник" РУ-6 кВ ф.2	ТТ , 2 шт. ТПЛ-10 Г/Р № 1276-59	Кл.точн. 0,5 Ктт= 100/5
		ТН, 2 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.точн. 0,5S/1,0 Іном=5 А, Імах=10 А
27	ПС "Металлургическ ий завод" ГРУ-6 кВ "ДЭС" ф.17 "Котельная А"	ТТ , 2 шт. ТОЛ-10 Г/Р № 47959-11	Кл.точн. 0,5S Ктт= 100/5
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.точн. 0,5S/1,0 Іном=5 А, Імах=10 А
28	ПС "Металлургическ ий завод" ГРУ-6 кВ "ДЭС" ф.22 "Стивидорный"	ТТ , 2 шт. ТОЛ-10 Г/Р № 47959-11	Кл.точн. 0,5S Ктт= 100/5
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.точн. 0,5S/1,0 Іном=5 А, Імах=10 А
29	ПС "Металлургическ ий завод" ГРУ-6 кВ "ДЭС" ф.27 "Котельная Б"	ТТ , 2 шт. ТПЛ-10 Г/Р № 1276-59	Кл.точн. 0,5 Ктт= 100/5
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.точн. 0,5S/1,0 Іном=5 А, Імах=10 А



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
30	ПС "Тайга" КРУН-6 кВ ф.5 "Поселок"	ТТ , 2 шт. ТВК-10 Г/Р № 8913-82	Кл.точн. 0,5 Ктт= 200/5
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 Г/Р № 36697-12	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
31	ПС "Тайга" КРУН-6 кВ ф.5 "Нижний склад"	ТТ , 2 шт. ТВК-10 Г/Р № 8913-82	Кл.точн. 0,5 Ктт= 200/5
		ТН, 1 шт. НТМИ-6-66 Г/Р № 2611-70	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 Г/Р № 36697-12	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
32	ПС "Горелое" ЗРУ-6 кВ ф.13 "Телецентр"	ТТ , 2 шт. ТОЛ-10-1 Г/Р № 15128-07	Кл.точн. 0,5S Ктт= 75/5
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
33	ПС "Горелое" ЗРУ-6 кВ ф.9 "ТЭЦ"	ТТ , 2 шт. ТОЛ-10 Г/Р № 47959-11	Кл.точн. 0,5S Ктт= 150/5
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
34	ПС "Горелое" ЗРУ-6 кВ ф.15 "Насосная"	ТТ , 2 шт. ТПЛ-10с Г/Р № 29390-10	Кл.точн. 0,5S Ктт= 200/5
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
35	ПС "Горелое" ЗРУ-6 кВ ф.1а "Тигровый"	ТТ , 2 шт. ТОЛ-10 Г/Р № 47959-11	Кл.точн. 0,5S Ктт= 100/5
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Iмах=10 А
36	ПС "Горелое" ЗРУ-6 кВ ф.17 "Кирзавод"	ТТ , 2 шт. ТОЛ-10 Г/Р № 47959-11	Кл.точн. 0,5S Ктт= 400/5
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Iмах=10 А
37	ПС "Горелое" ЗРУ-6 кВ ф.7 "ДМС"	ТТ , 2 шт. ТОЛ-10 Г/Р № 47959-11	Кл.точн. 0,5S Ктт= 300/5
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 Г/Р № 20186-05	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 Г/Р № 27524-04	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Iмах=10 А
38	ЩСУ-0,4 кВ "Бойлерная" ф."ГСК "Автомобилист"	ТТ , 3 шт. ТТН-Ш Г/Р № 41260-09	Кл.точн. 0,5S Ктт= 50/5
		счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.04 Г/Р № 36355-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Iмах=10 А
39	ЩСУ-0,4 кВ КТП-41 ф."ГСК "Титан"	ТТ , 3 шт. ТТН-Ш Г/Р № 41260-09	Кл.точн. 0,5S Ктт= 50/5
		счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.04 Г/Р № 36355-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Iмах=10 А
40	КТПН № 51 РУ-0,4 кВ ф."Первомайская"	ТТ , 3 шт. Т-0,66 М У3 Г/Р № 50733-12	Кл.точн. 0,5S Ктт= 100/5
		счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.014 Г/Р № 36355-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Iмах=10 А

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
41	ЦПП "Поверхность" РУ-0,4 кВ ф."Быт"	ТТ , 3 шт. Т-0,66 М У3 Г/Р № 50733-12	Кл.точн. 0,5S Ктт= 100/5
		счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.014 Г/Р № 36355-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Iном=5 А, Iтах=10 А
42	РЩ-0,4 кВ ф."Гаражи"	ТТ , 3 шт. Т-0,66 М У3 Г/Р № 50733-12	Кл.точн. 0,5S Ктт= 100/5
		счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.014 Г/Р № 36355-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Iном=5 А, Iтах=10 А
№ 1 - 42		«ИКМ-Пирамида» Г/Р № 45270-10	МХ приведены в разделе "Программное обеспечение"
		Устройства сбора и передачи данных СИКОН С70 Г/р № 28822-05	абсолютная погрешность при измерении текущего времени не более ± 1 с/сутки
		устройство синхронизации времени типа УСВ-1 Г/р № 28716-05	—

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в порядке, установленном в ЗАО "Коммунальсервис". Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ЗАО "Коммунальсервис" как его неотъемлемая часть.

### Программное обеспечение

ПО "Пирамида 2000", свидетельство об аттестации № АПО-209-15, строится на базе центров сбора и обработки данных и служат для объединения технических и программных средств, позволяющих собирать данные коммерческого учета со счетчиков.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии в ПО "Пирамида 2000", получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ ЗАО "Коммунальный электросервис", приведены в таблице 3.

Таблица 2

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
Пирамида 2000.	Пирамида 2000	3.0		md5
	CalcClients.dll		e55712d0b1b219065d63da949114dae4	
	CalcLeakage.dll		b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	
	CalcLosses.dll		d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	
	Metrology.dll		52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	
	ParseBin.dll		6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	
	ParseIEC.dll		48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	
	ParseModbus.dll		c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	
	ParsePiramida.dll		ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	
	SynchroNSI.dll		530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	
	VerifyTime.dll		1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010: "С"

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ ЗАО "Коммунэлектросервис" приведены в таблицах 3 - 5.  
Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
1	2	3
Количество измерительных каналов	42	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	6	ИК № 1 – 37
	0,4	ИК № 38 - 42
Отклонение напряжения, % от номинального, не более	± 5	В рабочих условиях эксплуатации.
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	600	ИК № 2
	400	ИК № 1; 3; 4; 5; 6; 20; 36
	300	ИК № 12; 17 - 19; 21; 22; 37
	200	ИК № 7; 8; 13 - 16; 23; 24; 30; 31; 34
	150	ИК № 33
	100	ИК № 9; 11; 26 – 29; 35; 40 - 42
	75	ИК № 10; 25; 32
Диапазон изменения тока, % от номинального, не более	от 2 до 120	ИК № 1-16, 23, 25, 27, 28, 32-42 В рабочих условиях эксплуатации.
	от 5 до 120	ИК № 17-22, 24, 26, 29-31 В рабочих условиях эксплуатации.
Диапазон изменения коэффициента мощности	от 0,5 до 1,0	В рабочих условиях эксплуатации.
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения, тока и электросчетчики;	от 0 до плюс 25	ИК № 21, 22, 38, 42
	от минус 10 до плюс 25	ИК № 1-16, 23, 24, 27 - 29, 39 - 41
	от минус 20 до плюс 25	ИК № 17 - 20, 25, 26, 30 – 37
УСПД	от 0 до плюс 25	ИК № 1 - 42

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Суточный ход системных часов, с/сут	± 5	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	± 5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	25 25 15	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Таблица 4 - Пределы относительных погрешностей ИК (активная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

№ ИК	Значение cosφ	для диапазона $2\% \leq I/In < 5\%$	для диапазона $5\% \leq I/In < 20\%$	для диапазона $20\% \leq I/In < 100\%$	для диапазона $100\% \leq I/In \leq 120\%$
1 - 16,23, 27, 28	0,5	±5,7	±3,5	±2,8	±2,8
	0,8	±3,2	±1,9	±1,6	±1,6
	0,9	±2,7	±1,7	±1,5	±1,5
	1	±2,3	±1,5	±1,4	±1,4
17 - 20, 26, 30, 31	0,5	-	±5,9	±3,7	±3,2
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	1	-	±2,3	±1,8	±1,7
21, 22	0,5	-	±5,6	±3,2	±2,5
	0,8	-	±3,0	±1,8	±1,5
	0,9	-	±2,4	±1,5	±1,3
	1	-	±2,0	±1,3	±1,2
24, 29	0,5	-	±5,7	±3,4	±2,8
	0,8	-	±3,0	±1,9	±1,6
	0,9	-	±2,5	±1,7	±1,5
	1	-	±2,1	±1,5	±1,4
25, 32 - 37	0,5	±5,9	±3,8	±3,2	±3,2
	0,8	±3,3	±2,1	±1,9	±1,9
	0,9	±2,7	±2,8	±1,9	±1,7
	1	±2,5	±1,8	±1,7	±1,7
38, 42	0,5	±5,5	±3,1	±2,2	±2,2
	0,8	±3,0	±1,6	±1,3	±1,3
	0,9	±2,5	±1,4	±1,1	±1,1
	1	±2,1	±1,2	±1,0	±1,0
39 - 41	0,5	±5,6	±3,3	±2,5	±2,5
	0,8	±3,1	±1,8	±1,5	±1,5
	0,9	±2,6	±1,6	±1,4	±1,4
	1	±2,2	±1,4	±1,3	±1,3

Таблица 5 - Пределы относительных погрешностей ИК (реактивная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	для диапазона $2\% \leq I/I_n < 5\%$	для диапазона $5\% \leq I/I_n < 20\%$	для диапазона $20\% \leq I/I_n < 100\%$	для диапазона $100\% \leq I/I_n \leq 120\%$
1 - 16, 23, 27, 28	0,5	$\pm 3,4$	$\pm 2,4$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$
	0,8	$\pm 5,2$	$\pm 3,5$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$
	0,9	$\pm 6,9$	$\pm 4,3$	$\pm 3,6$	$\pm 3,6$
17 - 20, 26, 30, 31	0,5	-	$\pm 3,4$	$\pm 2,8$	$\pm 2,6$
	0,8	-	$\pm 5,4$	$\pm 4,0$	$\pm 3,7$
	0,9	-	$\pm 7,1$	$\pm 4,7$	$\pm 4,1$
21, 22	0,5	-	$\pm 2,9$	$\pm 2,0$	$\pm 1,8$
	0,8	-	$\pm 4,7$	$\pm 3,0$	$\pm 2,6$
	0,9	-	$\pm 6,6$	$\pm 3,9$	$\pm 3,1$
24, 29	0,5	-	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$	$\pm 2,2$
	0,8	-	$\pm 5,0$	$\pm 3,5$	$\pm 3,1$
	0,9	-	$\pm 6,8$	$\pm 4,3$	$\pm 3,6$
25, 32 - 37	0,5	$\pm 3,7$	$\pm 2,8$	$\pm 2,6$	$\pm 2,6$
	0,8	$\pm 5,6$	$\pm 4,0$	$\pm 3,7$	$\pm 3,7$
	0,9	$\pm 7,2$	$\pm 4,7$	$\pm 4,1$	$\pm 4,1$
38, 42	0,5	$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
	0,8	$\pm 4,8$	$\pm 2,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
	0,9	$\pm 6,6$	$\pm 3,7$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$
39 - 41	0,5	$\pm 3,4$	$\pm 2,4$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$
	0,8	$\pm 5,1$	$\pm 3,4$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
	0,9	$\pm 6,8$	$\pm 4,1$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО "Коммунэлектросервис".

**Комплектность средства измерений**

Таблица 6 - Комплектность АИИС КУЭ ЗАО "Коммунэлектросервис"

Тип	Количество (шт)
Измерительные трансформаторы тока	
ТПЛ-10	8
ТВК-10	4
ТПЛ-10-М	4
ТПЛ-10с	4
ТВЛ-10	2
ТВЛМ-10	4
ТТН-Ш	6
ТОЛ-10-І	4
ТЛП-10	8
ТОЛ-10	12
Т-0,66 М УЗ	9
ТЛО-10	24
Измерительные трансформаторы напряжения	
НАМИ-10-95УХЛ2	12
НТМИ-6-66	10
Счетчики электрической энергии	
СЭТ-4ТМ.03.01	35
СЭТ-4ТМ.03М.01	2
ПСЧ-4ТМ.05М.04	5
Устройство сбора и передачи данных	
СИКОН С70	5
Устройство синхронизации системного времени	
«УСВ-1»	1
ИВК	
ИКМ «Пирамида»	1
АРМ	
ИБП: APC CS 500, 500VA/300W	1
Системный блок: Pentium E5800, 2GB DDR, 320GB(7200rpm) SATA, DVD-RW, keyboard, mouse	1
Монитор: ViewSonic VA1932wa	1
Программное обеспечение	
«Пирамида 2000»	1
Эксплуатационная документация	
Формуляр	1
Руководство по эксплуатации	1
Технологическая инструкция	1
Перечень входных и выходных данных	1
Инструкция по формированию и ведению базы данных	1
Методика измерений	1
Методика поверки МП-2203-0270-2013	1



## **Поверка**

осуществляется по документу МП-2203-0270-2013 "Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО "Коммунэлектросервис". Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" в августе 2013 г.

Средства поверки СИ - по документам на измерительные компоненты:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
  - ТН по ГОСТ 8.216-2011 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки";
  - МИ 2845-2003 "ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $6/\sqrt{3}... 35$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации";
  - счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу "Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки. ИЛГШ.411152.145РЭ1", утвержденному ГЦИ СИ ФБУ "Нижегородский ЦСМ" в 2012 г.;
  - счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по документу "Методика поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124РЭ", согласованному ГЦИ СИ ФБУ "Нижегородский ЦСМ" в 2004 г.;
  - счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М – по документу "Методика поверки ИЛГШ.411152.146РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146РЭ", согласованному ГЦИ СИ ФБУ "Нижегородский ЦСМ" в 2007 г.;
  - УСПД – по документу "Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1", утвержденному ВНИИМС в 2005 г.
  - ИВК "ИКМ-Пирамида" – по документу "Комплексы информационно-вычислительные "ИКМ-Пирамида". Методика поверки ВЛСТ 230.00.000 И1", утвержденному ВНИИМС в 2010 г.
  - УСВ-1 – по документу "Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП", утвержденному ФГУП "ВНИИФТРИ" в 2004 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, Госреестр РФ № 27008-04.

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

«Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (мощности) ЗАО "Коммунэлектросервис", аттестованная ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", свидетельство № 435/2203-(01.00250-2008)-2013 от 26 августа 2013 г.

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ЗАО "Коммунэлектросервис"**

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**

-при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО "Энерготестконтроль Северо-Запад"  
195197, г. Санкт-Петербург, ул. Благодатная, 6  
Тел./факс (812)387-10-13/ (812) 387-05-03, e-mail: [etcspb@yandex.ru](mailto:etcspb@yandex.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,  
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19  
тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению  
испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Бульгин

М.п.

«\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.