



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "Каскад-Энергосбыт"- Москва	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>44165-09</u>
--	--

Изготовлена по проектной документации ООО "Эльстер Метроника", г.Москва.
Заводской номер 002.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Каскад-Энергосбыт» - Москва (далее - АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности за установленный интервал времени с привязкой результатов измерения к единому времени на энергообъектах ООО "Каскад-Энергосбыт", а также для отображения, хранения, обработки и передачи полученной измерительной информации.

Областью применения является определение учетных показателей при проведении торговых операций и взаимных расчетов между покупателем и продавцом на оптовом рынке электроэнергии (мощности).

ОПИСАНИЕ

АИИС представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, включающую в себя 10 измерительных каналов (ИК).

АИИС обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение активной и реактивной электрической мощности, усредненной на интервале 30 минут;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о 30-минутных приращениях электроэнергии;
- хранение информации об измеренных величинах в стандартной базе данных;
- защиту базы данных от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа (разграничение доступа и фиксация действий пользователей);
- автоматизированную передачу результатов измерений внешним организациям - участникам оптового рынка электроэнергии;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений;
- защиту оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностику и мониторинг событий технических и программных средств АИИС;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС;
- ведение единого системного времени в АИИС (коррекция времени).

АИИС включает в себя следующие уровни:

- информационно-измерительные комплексы, включающие измерительные трансформаторы тока, вторичные измерительные цепи, электронные счетчики активной и реактивной электрической энергии. В состав АИИС входит 40 информационно-измерительных комплексов;
- измерительно-вычислительные комплексы электроустановки включают в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД), расположенные в местах установки счетчиков и каналобразующую аппаратуру;
- информационно-вычислительный комплекс содержит сервер базы данных, УСПД верхнего уровня и каналобразующую аппаратуру.

При измерении электроэнергии с помощью АИИС первичные токи и напряжения масштабируются с помощью измерительных трансформаторов с учетом коэффициентов трансформации и поступают в виде аналоговых сигналов на измерительные входы электронного счетчика электроэнергии. В счетчике происходит аналогоцифровое преобразование входных сигналов тока и напряжения и вычисление измеренных величин.

Для расчета мгновенной активной мощности используются значения выборок тока и напряжения для соответствующих фаз (частота выборки 2400 Гц). По рассчитанным значениям мгновенной активной мощности вычисляются усредненные значения активной мощности на двухпериодном интервале (на частоте 50 Гц). Для расчета полной мощности используются действующие (среднеквадратичные) значения токов и напряжений (вычисленные на двухпериодном интервале). Вычисление значения реактивной мощности выполняется по известным значениям полной и активной мощности. Знак реактивной мощности для каждой фазы определяется путем математического дифференцирования значений выборок тока.

Для расчета электроэнергии полученные значения мощности интегрируются на заданном интервале времени (30 минут).

Среднюю активную (реактивную) электрическую мощность вычисляют как усредненное значение мощности на интервале времени 30 мин.

Рассчитанные значения измеренных величин сохраняются в энергонезависимой памяти счетчика в цифровом коде в виде числа импульсов, пропорционального приложенной нагрузке.

Все счетчики АИИС запрограммированы по первичной стороне с учетом коэффициентов трансформации по току и напряжению. По напряжению счетчики включены непосредственно в трехфазную сеть 0,4кВ без трансформаторов напряжения. Получение данных по электроэнергии (мощности), приведенное к первичной стороне, производится непосредственно в счетчиках. Постоянная счетчиков составляет:

для счетчиков измерительных каналов №1-6 $K_{e(вторичное)}=0,0075$ кВтч/имп;

для счетчиков измерительных каналов №7-40 $K_{e(вторичное)}=0,010$ кВтч/имп.

Измеренные величины со счетчиков в цифровом коде передаются по цифровым каналам на УСПД, где осуществляется сбор, хранение и обработка измерительной информации.

В УСПД производится перемножение числа импульсов на постоянную счетчика, т.е. получение данных по электроэнергии (мощности) в именованных величинах приведенное к первичной стороне.

С УСПД измерительная информация поступает по цифровым каналам на сервер базы данных, на котором осуществляется сбор, хранение, предоставление доступа к измерительной информации и формирование отчетных документов.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) обеспечивает синхронизацию времени всех компонентов системы - счетчиков, УСПД, сервера базы данных. В качестве устройства синхронизации системного времени (УССВ) используется GPS-приемник подключенный к УСПД верхнего уровня, которое является системными часами АИИС КУЭ.

От УСПД верхнего уровня синхронизируются УСПД нижнего уровня, расположенные на объектах установки счетчиков. Если показания внутренних часов УСПД верхнего и нижнего уровня отличаются от эталонного времени, на величину более 1 с (устанавливается при конфигурировании УСПД), то происходит коррекция времени. Проверка времени и при необходимости коррекция времени УСПД нижнего уровня производится 2 раза в сутки с интервалом 12 часов.

От УСПД нижнего уровня синхронизируются таймеры подключенных к УСПД счетчиков. Если показания внутренних часов УСПД нижнего уровня и счетчиков отличаются от эталонного времени, на величину более 1 с (устанавливается при конфигурировании УСПД), то происходит коррекция времени. Проверка времени и при необходимости коррекция времени УСПД нижнего уровня производится при каждом сеансе опроса 1 раз в 30 мин.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Перечень измерительных каналов АИИС с указанием измерительных компонентов и их характеристик представлен в таблицах 1.1, 1.2.

Таблица 1.1. Перечень измерительных каналов АИИС.

№ ИИК	Наименование измерительного канала	Вид СИ	Обозначение, тип, класс точности, заводской номер	№ Госреестра
1	2	3	4	5
1.	РТП-21048, РУ-0,4 кВ, ГРЩ-1, секция №1, Ввод 0,4 кВ от Т-1	трансформатор тока фазы «А»	ТС-10 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №4393061	№ 26100-03
		трансформатор тока фазы «В»	ТС-10 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №4393062	№ 26100-03
		трансформатор тока фазы «С»	ТС-10 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №4393063	№ 26100-03
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 Iном = 5 А; Uном = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918298	№ 31857-06
2.	РТП-21048, РУ-0,4 кВ, ГРЩ-1, секция №2, Ввод 0,4 кВ от Т-2	трансформатор тока фазы «А»	ТС-10 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №43930612	№ 26100-03
		трансформатор тока фазы «В»	ТС-10 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №443569	№ 26100-03
		трансформатор тока фазы «С»	ТС-10 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №43930621	№ 26100-03
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 Iном = 5 А; Uном = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918302	№ 31857-06
3.	РТП-21048, РУ-0,4 кВ, ГРЩ-2, секция №1, Ввод 0,4 кВ от Т-3	трансформатор тока фазы «А»	ТС-12 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №42764423	№ 26100-03
		трансформатор тока фазы «В»	ТС-12 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №42764432	№ 26100-03
		трансформатор тока фазы «С»	ТС-12 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №447986	№ 26100-03
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 Iном = 5 А; Uном = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918300	№ 31857-06
4.	РТП-21048, РУ-0,4 кВ, ГРЩ-2, секция №2, Ввод 0,4 кВ от Т-4	трансформатор тока фазы «А»	ТС-12 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №44469724	№ 26100-03
		трансформатор тока фазы «В»	ТС-12 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №42764424	№ 26100-03
		трансформатор тока фазы «С»	ТС-12 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №44798624	№ 26100-03
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 Iном = 5 А; Uном = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918299	№ 31857-06

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5
5.	РТП-21048, РУ-0,4 кВ, ГРЩ-3, секция №1, Ввод 0,4 кВ от Т-5	трансформатор тока фазы «А»	ТС-12 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №42764435	№ 26100-03
		трансформатор тока фазы «В»	ТС-12 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №447986	№ 26100-03
		трансформатор тока фазы «С»	ТС-12 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №4498653	№ 26100-03
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918297	№ 31857-06
6.	РТП-21048, РУ-0,4 кВ, ГРЩ-3, секция №2, Ввод 0,4 кВ от Т-6	трансформатор тока фазы «А»	ТС-12 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №44469736	№ 26100-03
		трансформатор тока фазы «В»	ТС-12 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №322253	№ 26100-03
		трансформатор тока фазы «С»	ТС-12 1500/5 кл.точн. 0,5; зав. №44469763	№ 26100-03
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918301	№ 31857-06
7.	ТП «ТРК Ереван», РУ-0,4 кВ, ГРЩ-1, секция №1, Ввод 0,4 кВ от Т-1	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29903	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29872	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29895	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918306	№ 31857-06
8.	ТП «ТРК Ереван», РУ-0,4 кВ, ГРЩ-1, секция №2, Ввод 0,4 кВ от Т-2	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29878	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29875	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29916	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918305	№ 31857-06
9.	ТП «ТРК Ереван», РУ-0,4 кВ, ГРЩ-2, секция №1, Ввод 0,4 кВ от Т-3	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29889	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29900	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29905	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918308	№ 31857-06
10.	ТП «ТРК Ереван», РУ-0,4 кВ, ГРЩ-2, секция №2, Ввод 0,4 кВ от Т-4	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29885	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29877	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29888	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918309	№ 31857-06

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5
11.	ТП «ТРК Ереван», РУ-0,4 кВ, ГРЩ-3, секция №1, Ввод 0,4 кВ от Т-5	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29918	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29913	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29884	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918303	№ 31857-06
12.	ТП «ТРК Ереван», РУ-0,4 кВ, ГРЩ-3, секция №2, Ввод 0,4 кВ от Т-6	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29904	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29910	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29921	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918307	№ 31857-06
13.	ТП-1, РУ-0,4 кВ АОЦ, секция №1, Ввод 0,4 кВ от Т-1	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29886	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29919	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29898	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918311	№ 31857-06
14.	ТП-1, РУ-0,4 кВ АОЦ, секция №2, Ввод 0,4 кВ от Т-2	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29901	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29907	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29879	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918310	№ 31857-06
15.	ТП-1, РУ-0,4 кВ АОЦ, секция №3, Ввод 0,4 кВ от Т-3	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29876	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29893	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29911	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918304	№ 31857-06
16.	ТП-1, РУ-0,4 кВ АОЦ, секция №4, Ввод 0,4 кВ от Т-4	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29874	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29880	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №29912	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х220/380 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №06918312	№ 31857-06

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5
17.	МФТРК "РИО", ТП-1, РУ-0,4кВ, ГРЩ №2, Секция №2, ввод от Т-1	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70366	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70352	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71954	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175022	№ 31857-06
18.	МФТРК "РИО", ТП-1, РУ-0,4кВ, ГРЩ №1, Секция №1, ввод от Т-2	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70381	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68575	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70359	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175036	№ 31857-06
19.	МФТРК "РИО", ТП-1, РУ-0,4кВ, ГРЩ №1, Секция №2, ввод от Т-3	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №69938	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №69931	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №69944	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175037	№ 31857-06
20.	МФТРК "РИО", ТП-1, РУ-0,4кВ, ГРЩ №2, Секция №1, ввод от Т-4	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71956	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70364	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70342	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175035	№ 31857-06
21.	МФТРК "РИО", ТП-2, РУ-0,4кВ, ГРЩ №2, Секция №2, ввод от Т-1	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68553	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68539	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №69941	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175061	№ 31857-06
22.	МФТРК "РИО", ТП-2, РУ-0,4кВ, ГРЩ №1, Секция №1, ввод от Т-2	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №69922	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №69926	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70376	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175062	№ 31857-06

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5
23.	МФТРК "РИО", ТП-2, РУ-0,4кВ, ГРЩ №1, Секция №2, ввод от Т-3	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71945	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70373	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71947	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 Iном = 5 А; Уном = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01174999	№ 31857-06
24.	МФТРК "РИО", ТП-2, РУ-0,4кВ, ГРЩ №2, Секция №1, ввод от Т-4	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №69945 Госреестр № 15173-06	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70370	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68526	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 Iном = 5 А; Уном = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175023	№ 31857-06
25.	МФТРК "РИО", ТП-3, РУ-0,4кВ, ГРЩ №2, Секция №2, ввод от Т-1	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71988	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №69947	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70350	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 Iном = 5 А; Уном = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175028	№ 31857-06
26.	МФТРК "РИО", ТП-3, РУ-0,4кВ, ГРЩ №1, Секция №1, ввод от Т-2	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68574	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71973	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71974	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 Iном = 5 А; Уном = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175040	№ 31857-06
27.	МФТРК "РИО", ТП-3, РУ-0,4кВ, ГРЩ №1, Секция №2, ввод от Т-3	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70340	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68545	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71951	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 Iном = 5 А; Уном = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175038	№ 31857-06
28.	МФТРК "РИО", ТП-3, РУ-0,4кВ, ГРЩ №2, Секция №1, ввод от Т-4	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68576	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71992	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71978	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 Iном = 5 А; Уном = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175039	№ 31857-06

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5
29.	МФТРК "РИО", ТП-4, РУ-0,4кВ, ГРЩ №2, Секция №2, ввод от Т-1	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71991	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70383	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70382	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175012	№ 31857-06
30.	МФТРК "РИО", ТП-4, РУ-0,4кВ, ГРЩ №1, Секция №1, ввод от Т-2	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68536	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68572	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68570	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175013	№ 31857-06
31.	МФТРК "РИО", ТП-4, РУ-0,4кВ, ГРЩ №1, Секция №2, ввод от Т-3	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68563	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70360	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70353	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175014	№ 31857-06
32.	МФТРК "РИО", ТП-4, РУ-0,4кВ, ГРЩ №2, Секция №1, ввод от Т-4	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71963	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №69950	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70351	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01175015	№ 31857-06
33.	МФТРК "РИО", ТП-5, РУ-0,4кВ, ГРЩ №2, Секция №1, ввод от Т-1	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №158603	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №158391	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №158413	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01188057	№ 31857-06
34.	МФТРК "РИО", ТП-5, РУ-0,4кВ, ГРЩ №1, Секция №2, ввод от Т-2	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №158618	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №158406	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №158398	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3х57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01188044	№ 31857-06

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5
35.	МФТРК "РИО", ТП-5, РУ-0,4кВ, ГРЩ №1, Секция №1, ввод от Т-3	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №158602	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №158623	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №158397	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3x57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01188059	№ 31857-06
36.	МФТРК "РИО", ТП-5, РУ-0,4кВ, ГРЩ №2, Секция №2, ввод от Т-4	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №158411	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №158624	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №158629	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3x57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01188047	№ 31857-06
37.	МФТРК "РИО", ТП-6, РУ-0,4кВ, ГРЩ №2, Секция №2, ввод от Т-2	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71987	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71953	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71990	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3x57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01188043	№ 31857-06
38.	МФТРК "РИО", ТП-6, РУ-0,4кВ, ГРЩ №1, Секция №1, ввод от Т-1	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70356	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №70388	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №69946	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3x57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01188041	№ 31857-06
39.	МФТРК "РИО", ТП-6, РУ-0,4кВ, ГРЩ №1, Секция №2, ввод от Т-3	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71950	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71985	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №71968	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3x57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01188052	№ 31857-06
40.	МФТРК "РИО", ТП-6, РУ-0,4кВ, ГРЩ №2, Секция №1, ввод от Т-4	трансформатор тока фазы «А»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68531	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «В»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68533	№ 15173-06
		трансформатор тока фазы «С»	ТШП-0,66 2000/5 кл.точн. 0,2S; зав. №68573	№ 15173-06
		счетчик электрической энергии	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} = 5 А; U _{ном} = 3x57/100 В; кл.точн. 0,2S/0,5; зав. №01188054	№ 31857-06

Примечание – допускается замена измерительных компонентов на компоненты того же типа или аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у заменяемых. Замену оформляют актом в соответствии с МИ 2999-2006 (Приложение Б) и записью в формуляре АИИС.

Таблица 1.2. Устройства сбора и передачи данных.

№ ИИК	Вид компонента АИИС	Обозначение, тип, заводской номер	№ Госреестра
1-6	УСПД	RTU-325L-E2-M2-B2, зав. №002310	37288-08
7-12	УСПД	RTU-325L-E2-M2-B2, зав. №002303	37288-08
13-16	УСПД	RTU-325L-E2-M2-B2, зав. №002311	37288-08
17-20	УСПД	RTU-325L-E2-M2-B2, зав. №003908	37288-08
21-24	УСПД	RTU-325L-E2-M2-B2, зав. №003912	37288-08
25-28	УСПД	RTU-325L-E2-M2-B2, зав. №003913	37288-08
29-32	УСПД	RTU-325L-E2-M2-B2, зав. №003909	37288-08
33-36	УСПД	RTU-325L-E2-M2-B2, зав. №004545	37288-08
37-40	УСПД	RTU-325L-E2-M2-B2, зав. №004548	37288-08
1-40	УСПД	RTU-325L-E2-M2-B2, зав. №002390	37288-08

Информационные каналы АИИС организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 20481-00).

Основные технические и метрологические характеристики АИИС приведены в таблицах 2, 3.1 и 3.2.

Таблица 2. Основные технические характеристики АИИС

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	40	
Номинальное напряжение на вводах системы (первичных обмотках ТТ и цепях напряжения счетчиков), В	380	ИК 1-40
Отклонение напряжения от номинального, %	±5	В рабочих условиях
Номинальные значения первичных токов измерительных каналов, А	1500 2000	ИК 1-6 ИК 7-40
Диапазон изменения тока в % от номинального	от 5 до 120 от 2 до 120	ИК 1-6 ИК 7-40
Диапазон изменения коэффициента мощности	0,8 инд - 1	В рабочих условиях.
Частота сети, Гц	50±0,25	В рабочих условиях.
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы тока; электросчетчики; УСПД, сервер, каналобразующая аппаратура	от +5 до +35 от +13 до +33 от +13 до +33	В рабочих условиях.
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода системных часов, с/сут	±1	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов системы, с	±5	С учетом коррекции времени компонентов системы
Срок службы АИИС, лет	20	

Таблица 3.1. Границы допустимой относительной погрешности δ_w , %, измерений активной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации.

№ ИИК	cos φ	$\pm\delta_{1(2)\%P}$, [%]	$\pm\delta_{5\%P}$, [%]	$\pm\delta_{20\%P}$, [%]	$\pm\delta_{100\%P}$, [%]
		$W_{P12\%} \leq W_{P15\%} < W_{P15\%}$	$W_{P15\%} \leq W_{P120\%} < W_{P120\%}$	$W_{P120\%} \leq W_{P100\%} < W_{P100\%}$	$W_{P100\%} \leq W_{P120\%} < W_{P120\%}$
1-6	1	-	1,7	0,9	0,6
	0,8	-	2,8	1,4	1,0
	0,5	-	5,3	2,7	1,8
7-40	1	1,0	0,5	0,4	0,4
	0,8	1,2	0,8	0,5	0,5
	0,5	2,0	1,1	0,8	0,8

где:

$W_{P1(2)}$ - количество активной электроэнергии при токе нагрузки равном 1(2)% от тока номинального;
 W_{P15} - количество активной электроэнергии при токе нагрузки равном 5% от тока номинального;
 W_{P120} - количество активной электроэнергии при токе нагрузки равном 20% от тока номинального;
 W_{P100} - количество активной электроэнергии при токе нагрузки равном 100% от тока номинального;
 W_{P120} - количество активной электроэнергии при токе нагрузки равном 120% от тока номинального.

Таблица 3.2. Границы допустимой относительной погрешности δ_w , %, измерений реактивной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации.

№ ИИК	cos φ / sin φ	$\pm\delta_{2\%Q}$, [%]	$\pm\delta_{5\%Q}$, [%]	$\pm\delta_{20\%Q}$, [%]	$\pm\delta_{100\%Q}$, [%]
		$W_{Q12\%} \leq W_{Q15\%} < W_{Q15\%}$	$W_{Q15\%} \leq W_{Q120\%} < W_{Q120\%}$	$W_{Q120\%} \leq W_{Q100\%} < W_{Q100\%}$	$W_{Q100\%} \leq W_{Q120\%} < W_{Q120\%}$
1-6	0,8/0,6	-	4,9	3,1	2,7
	0,5/0,87	-	3,3	2,5	2,4
7-40	0,8/0,6	3,1	2,7	2,4	2,4
	0,5/0,87	2,7	2,4	2,3	2,3

где:

W_{Q12} - количество реактивной электроэнергии при токе нагрузки равном 2% от тока номинального;
 W_{Q15} - количество реактивной электроэнергии при токе нагрузки равном 5% от тока номинального;
 W_{Q120} - количество реактивной электроэнергии при токе нагрузки равном 20% от тока номинального;
 W_{Q100} - количество реактивной электроэнергии при токе нагрузки равном 100% от тока номинального;
 W_{Q120} - количество реактивной электроэнергии при токе нагрузки равном 120% от тока номинального.

Механическая устойчивость к внешним воздействиям обеспечивается размещением технических средств АИИС в шкафах со степенью защиты не ниже IP51. Предусмотрена механическая защита от несанкционированного доступа и опломбирование технических средств системы.

Защита информации от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы обеспечивается применением в составе системы устройств, оснащенных энергонезависимой памятью (счетчики и УСПД), резервированием питания счетчиков, использованием источников бесперебойного питания устройств верхнего уровня (УСПД и сервера базы данных).

Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД - не менее 35 суток, в сервере базы данных не менее 3,5 лет.

Защита информации от несанкционированного доступа на программном уровне включает в себя установку паролей на счетчики, УСПД и сервер базы данных. Состояние компонентов АИИС регистрируется в журналах событий счетчиков, УСПД, сервера базы данных.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится печатным способом на титульные листы Руководства по эксплуатации и Формуляра на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО "Каскад-Энергосбыт"- Москва и способом наклейки на переднюю панель шкафа серверного.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы приведена в таблице 4.

Таблица 4. Комплектность системы

Поз.	Наименование	Тип	Кол-во
1	Трансформатор тока	ТШП-0,66	112
2	Трансформатор тока	Circutor TC-10 (TC-12)	18
3	Счетчик электроэнергии	A1802RL-P4GB-DW-4	32
5	Счетчик электроэнергии	A1802RALQ-P4GB-DW-4	8
4	УСПД	RTU-325L-E2-M2-B2	10
5	Коммутатор	Signamax 065-7531	1
6	Источник бесперебойного питания	APC SUA2200RM12U	1
7	Модем ТЧ	ZyXEL U-336E+	10
8	GSM-модем	Siemens TC-35i	10
9	Сервер БД	HP ProLiant ML-150G3	1
10	УССВ	УССВ-16 HVS	1

В комплект поставки входит эксплуатационная документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «Каскад-Энергосбыт»-Москва. Методика поверки» МП-617/446-2009, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва в июне 2009 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
 - ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ8.216-88;
 - Альфа А1802 по методике поверки МП-2203-0042-2006, утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
 - УСПД RTU-325 – по документу «Комплексы программно-аппаратных средств для учёта электрической энергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМС» в 2003 г.;
 - переносной компьютер с ПО и оптический пробразователь для работы со счётчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
 - термометр по ГОСТ28498, диапазон измерений от минус 40° до плюс 50°, цена деления 1° С.
- Межповерочный интервал – 4 года

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»,
2. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадия создания.
3. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
4. ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
6. ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
7. ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.
8. МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческие учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «Каскад-Энергосбыт» -Москва, заводской номер 002 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель:

ООО "Каскад-Энергосбыт"
248025, г. Калуга, ул. Механизаторов, 38
Тел./факс (4842) 516856

Генеральный директор



С.Г. Погосов