



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Региональная энергосбытовая компания»</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40987-09</u>
--	--

Изготовлена ООО «Автоматизированные системы и технологии» (г. Москва) для коммерческого учета электроэнергии на ООО «Региональная энергосбытовая компания» по проектной документации ООО «Автоматизированные системы и технологии», согласованной с ОАО «АТС», заводской номер 001.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Региональная энергосбытовая компания» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ООО «Региональная энергосбытовая компания»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

## ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05 и ЕвроАльфа классов точности 0,5S по ГОСТ 30206 и счетчиков А1805 по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26036 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (17 измерительных каналов).

2-й уровень (реализовано только на ПС «Рудная») – устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 и каналобразующая аппаратура, в том числе GSM-модемы Siemens TC35 и Teleofis RX100R.

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) УССВ-35HVS, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков с помощью проводных линий связи поступает на входы УСПД (для ИК 3, 4) и с помощью каналобразующего оборудования на входы сервера БД (для ИК 1-2, 5-17). На втором уровне (реализовано только на ПС «Рудная») осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных посредством каналобразующего оборудования на третий уровень системы.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление потребленной электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН и алгоритмов расчёта потерь в элементах сети при установке приборов учёта не на границе сетей, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/Р.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, включающей в себя УССВ-35HVS (зав. № 679). Время сервера АИИС синхронизировано со временем УССВ, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УССВ  $\pm 1$  с. Время УСПД синхронизировано со временем сервера АИИС. Сличение времени УСПД со временем сервера АИИС производится каждые 30 мин, при расхождении времени УСПД со временем сервера АИИС  $\pm 1$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД (для ИК 3, 4) каждые 30 мин, при расхождении времени счетчиков с временем УСПД  $\pm 1$  с выполняется корректировка. Сличение времени счетчиков с временем сервера АИИС (для ИК 1-2, 5-17) раз в сут, при расхождении времени счетчиков с временем сервера БД  $\pm 3$  с выполняется корректировка (для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05 не чаще чем раз в сут).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Номер точек измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	Ввод №1 РУ-0,4кВ ТП-10/0,4кВ от Ф.№403.19 10 кВ ПС "Садовая" 110/10кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав.№ 8067734 Зав.№ 8067717 Зав.№ 8067724	-	ПСЧ-4ТМ.05.17 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0305086370	-	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,4 ± 4,0 ± 7,0
2	Ввод №2 РУ-0,4кВ ТП-10/0,4кВ от Ф.№403.19 10 кВ ПС "Садовая" 110/10кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав.№ 8118134 Зав.№ 8117774 Зав.№ 8118068	-	ПСЧ-4ТМ.05.17 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0311070738	-	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,4 ± 4,0 ± 7,0
3	ПС "Рудная" 110/35/6кВ ЗРУ-6кВ фидер2115 "завод ЖБИ"	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 5146 Зав.№ 2838	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 701 Зав.№ 06	ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01096739	RTU Зав.№ 002318	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8 ± 4,1 ± 7,1
4	ПС "Рудная" 110/35/6кВ ЗРУ-6кВ №34Ш "завод ЖБИ"	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 56487 Зав.№ 53967	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 08 Зав.№ 97	ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01095259		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8 ± 4,1 ± 7,1
5	ПС 35/6кВ "Олымский сахарный завод" ВЛ-6кВ № 2.1.03 (АС-35), опора №19 (проходные изоляторы на вводе в здание ГЩУ №1,2,3)	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4796	А1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01197366	-	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8 ± 4,1 ± 7,1
6	ПС "ПТФ" 110/10 кВ Ячейка 10 кВ № 1 а	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 50/5 Зав.№ 1138 Зав.№ 1641	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 68057	А1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01197362	-	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8 ± 4,1 ± 7,1
7	ПС "ПТФ" 110/10 кВ Ячейка 10 кВ № 1 б	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 1004 Зав.№ 2229	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 68057	А1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01197363	-	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8 ± 4,1 ± 7,1
8	ПС "ПТФ" 110/10 кВ Ячейка 10 кВ № 8	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 60165 Зав.№ 42827	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 68057	А1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01197361	-	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8 ± 4,1 ± 7,1

Окончание таблицы 1

Номер точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
9	ПС "ПТФ" 110/10 кВ Ячейка 10 кВ №15	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 75/5 Зав.№ 17312 Зав.№ 17541	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 108401	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01197364		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 4,1 ± 7,1
10	ПС "ПТФ" 110/10 кВ Ячейка 10 кВ № 17	ТВК-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 17429 Зав.№ 16214	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 108401	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01197365		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 4,1 ± 7,1
11	ПС "ПТФ" 110/10 кВ Ячейка 10 кВ №18	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 30394 Зав.№ 31520	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 108401	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01197360		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 4,1 ± 7,1
12	п/ст Студенок 110/10 ф. 10	ТЛМ-10-2у3 Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 0009 Зав.№ 6712	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 6701	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01164689		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 4,1 ± 7,1
13	п/ст Студенок 110/10 ф. 11	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 6232 Зав.№ 1848	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 6701	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01164646		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 4,1 ± 7,1
14	п/ст Студенок 110/10 ф. 4	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 1128 Зав.№ 1065	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 2240	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01164649		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 4,1 ± 7,1
15	п/ст Студенок 110/10 ф. 5	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 3212 Зав.№ 3214	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 2240	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01164672		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 4,1 ± 7,1
16	п/ст Студенок 110/10 ф. 6	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 8943 Зав.№ 6932	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 2240	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01164659		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 4,1 ± 7,1
17	п/ст Студенок 110/10 ф. 9	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 8208 Зав.№ 7666	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 6701	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01164677		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 4,1 ± 7,1

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:  
параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Ином,  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;  
температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
- Рабочие условия:  
параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,05 ÷ 1,2) Ином; 0,5 инд.  $\leq \cos\varphi \leq 0,8$  емк.

допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70°C, для счетчиков от минус 40 до + 70С; для УСПД от минус 10 до +50 °С, для сервера от +15 до +35 °С;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 40 °С до +65 °С;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05.17 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- электросчётчик ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- электросчётчик А1805 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 0,5$  ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
  - выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика,
  - УСПД,
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 40 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не более 1000 записей (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- Сервер АИИС - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Региональная энергосбытовая компания».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Региональная энергосбытовая компания» определяется проектной документацией на систему.

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Региональная энергосбытовая компания». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ВНИИМС в июле 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 ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик А1805 – по методике поверки «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные АЛЬФА А1800. Методика поверки. МП-2203-0042-2006»;
- Счетчик ЕвроАльфа – по методике поверки «Счетчики электрической энергии многофункциональные. Методика поверки»;
- Счетчик ПСЧ-4ТМ.05 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05. Методика поверки» ИЛГШ.411152.126 РЭ1;
- УСПД RTU-325 – по методике поверки «Устройства сбора и передачи данных RTU-32: и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП».

Приемник сигналов точного времени от системы спутникового времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Региональная энергосбытовая компания» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель:

ООО «Автоматизированные системы и технологии»  
тел/факс (495) 995-1801,  
адрес: 113152, г. Москва, Загородное шоссе, д.1, стр. 2

Генеральный директор  
ООО «Автоматизированные системы и технологии»



В.Л. Макаровский