

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Стройинвест» торговый комплекс

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Стройинвест» торговый комплекс (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии "АльфаЦЕНТР" (Госреестр № 44595-10) и представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (далее по тексту – ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-й уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 класса точности 0,5S (в части активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005), класса точности 1,0 (в части реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки, реализован на базе устройства сбора и передачи данных (далее по тексту – УСПД) RTU-327 (Госреестр № 41907-09, зав. № 008004), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень Центра сбора данных АИИС КУЭ, и содержит программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «АльфаЦЕНТР», с помощью которого решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер ИВК на базе Inwin EC 450W/MPASUS/ I5-3570 (3,4 GHz) (заводской номер SSC61176320) с программным обеспечением ПО "АльфаЦЕНТР", а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не реже 1 раза 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 результатов измерений в организации участвующие в обороте электроэнергии и мощности по контролируемым присоединениям;
- 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 (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков в базу данных ИВК.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются мгновенные значения активной, реактивной, полной мощности и интегрированные по времени значения активной и реактивной энергии без учета коэффициентов трансформации. Сервер ИВК автоматически проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков (один раз в 30 минут).

На верхнем – втором уровне системы выполняется обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений внешним организациям осуществляется по основному и резервному каналам связи, организованным по беспроводным технологиям на базе сетей различных операторов сотовой связи стандарта GSM 900/1800.

Коррекция часов счетчиков производится от часов сервера БД энергосбытовой компании в ходе опроса. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера БД и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит ± 2 с.

Журнал событий счетчиков электрической энергии отражает: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков ПО сервера ИВК на основе пакета программ «АльфаЦЕНТР».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологически значимые модули

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Идентификационное наименование файла ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5
ПО «АльфаЦентр» РЕ	Версия 12.01	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54	ac_metrology.dll	MD5

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков и измерительных трансформаторов.

ПО не влияет на метрологические характеристики системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Стройинвест» торговый комплекс.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Стройинвест» торговый комплекс в рабочих условиях эксплуатации приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Состав 1-го и 2-го уровней АИИС КУЭ				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
1	РП-8055, Ввод № 1, 10 кВ	ТОЛ-10-1 № Госреестра СИ: 15128-07 Кт= 300/5; Кл.т. 0,5 S; Зав.№(ф.А): 17343 Зав.№(ф.В): 2457 Зав.№(ф.С): 2453	НАМИТ-10-2 УХЛ2 № Госреестра СИ: 16687-07 Кт=10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2128100000001	A1805RAL-P4GB-DW-4 № Госреестра СИ: 31857-06 Кл.т. 0,5S/1,0 3x57/100 В 5А Зав.№ 01211667	RTU-327 зав. № 008004 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
2	РП-8055, Ввод № 2, 10 кВ	ТОЛ-10-1 № Госреестра СИ: 15128-07 Кт= 300/5; Кл.т. 0,5 S; Зав.№(ф.А): 2452 Зав.№(ф.В): 17462 Зав.№(ф.С): 17463	НАМИТ-10-2 УХЛ2 № Госреестра СИ: 16687-07 Кт=10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2128100000002	A1805RAL-P4GB-DW-4 № Госреестра СИ: 31857-06 Кл.т. 0,5S/1,0 3x57/100 В 5А Зав.№ 01211677		активная реактивная
3	ТП 8632, Ввод № 1, 0,4 кВ	ТШЛ-0,66-III-2 № Госреестра СИ: 3422-06 Кт= 1500/5; Кл.т. 0,5 S; Зав.№(ф.А): 8198 Зав.№(ф.В): 8199 Зав.№(ф.С): 8200	-	A1805RAL-P4GB-DW-4 № Госреестра СИ: 31857-06 Кл.т. 0,5S/1,0 3x57/100 В 5А Зав.№ 01262925		активная реактивная
4	ТП 8632, Ввод № 2, 0,4 кВ	ТШЛ-0,66-III-2 № Госреестра СИ: 3422-06 Кт= 1500/5; Кл.т. 0,5 S; Зав.№(ф.А): 8201 Зав.№(ф.В): 8202 Зав.№(ф.С): 8203	-	A1805RAL-P4GB-DW-4 № Госреестра СИ: 31857-06 Кл.т. 0,5S/1,0 3x57/100 В 5А Зав.№ 01262926		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	ТП 8637, Ввод № 1, 0,4 кВ	ТШЛ-0,66-III-2 № Госреестра СИ: 3422-06 Кт= 1500/5; Кл.т. 0,5 S; Зав.№(ф.А): 8204 Зав.№(ф.В): 8205 Зав.№(ф.С): 8206	-	A1805RAL-P4GB-DW-4 № Госреестра СИ: 31857-06 Кл.т. 0,5S/1,0 3x57/100 В 5А Зав.№ 01260994	RTU-327 зав. № 008004	активная реактивная
6	ТП 8637, Ввод № 2, 0,4 кВ	ТШЛ-0,66-III-2 № Госреестра СИ: 3422-06 Кт= 1500/5; Кл.т. 0,5 S; Зав.№(ф.А): 8207 Зав.№(ф.В): 8208 Зав.№(ф.С): 8209	-	A1805RAL-P4GB-DW-4 № Госреестра СИ: 31857-06 Кл.т. 0,5S/1,0 3x57/100 В 5А Зав.№ 01262927	Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cos φ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$d_{I(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{I(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Сч.-0,5S; ТТ- 0,5S; ТН- 0,5)	1,0	±2,2	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±3,2	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±5,6	±3,3	±2,6	±2,6
3 - 6 (Сч.-0,5S; ТТ- 0,5S)	1,0	±2,1	±1,2	±1,1	±1,1
	0,8	±3,1	±2,0	±1,5	±1,5
	0,5	±5,5	±3,1	±2,2	±2,2
Номер ИИК	cos φ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$d_{I(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{I(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Сч.-1,0; ТТ- 0,5S; ТН- 0,5)	0,8	±5,2	±3,8	±3,2	±3,2
	0,5	±3,6	±3,0	±2,6	±2,6
3 - 6 (Сч.-1,0; ТТ- 0,5S)	0,8	±5,1	±3,6	±3,1	±3,1
	0,5	±3,6	±2,7	±2,5	±2,5

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.

2 Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

4 Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
- сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд;
- температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.

5 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
- сила тока от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИИК № 1 - 6;
- температура окружающей среды:
- для счетчиков электроэнергии Альфа А1800 от минус 40°С до плюс 65 °С;
- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2003;

6 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;

- УСПД (RTU-327) – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов;

- сервер ИВК – среднее время наработки на отказ не менее 35558 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков $T_v \leq 24$ часа;

- для сервера $T_v \leq 1$ час;

- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;

- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере ИВК;

- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий:

- фактов параметрирования счетчиков;

- фактов пропадания напряжения;

- фактов коррекции шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);

- УСПД (функция автоматизирована);

- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии Альфа А1800 – до 30 лет при отсутствии питания;
- УСПД (RTU-327) – Хранение данных при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	6
Трансформаторы тока	ТШЛ-0,66	12
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	2
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	4
Преобразователь интерфейсов rs485/232	МОХА NPort 6450	1
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	1
Сотовый терминал	iRZ MC55i.	1
Сервер ИВК	Inwin TC 450W/МПASUS	1
ПО АльфаЦЕНТР (комплект)	АС_РЕ-10	1
Методика поверки	МП 1876/550-2014	1
Паспорт-формуляр	ЭУАВ. 07131004.024. -ПС	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1876/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Стройинвест» торговый комплекс. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июле 2014 года.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для счетчиков электроэнергии Альфа А1800 – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМС им. Д. И. Менделеева» в мае 2006 г.
- УСПД (RTU-327) – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU - 327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Стройинвест» торговый комплекс.

Свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00292.432.00328-2014, аттестована в соответствии с ГОСТ Р 8.563 ФБУ «Тест-С.-Петербург» 03 июня 2014 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Стройинвест» торговый комплекс

1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

ООО «Энергоучет-Автоматизация»

Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, д. 19.

Тел./факс: (812) 540-14-84.

E-mail: energouchet@mail.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)

117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«___» _____ 2014 г.