

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Ленстройдеталь», площадка №3

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Ленстройдеталь», площадка №3 (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Ленстройдеталь», площадка №3, сбора, обработки, хранения полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- 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 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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений данных о состоянии средств измерений со стороны организаций-участников розничного рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс точек измерения (ИИК ТИ), включающий в себя трансформаторы тока (ТТ) типа Т-0,66, 1000/5, Госреестр СИ № 22656-07, класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, счётчики электроэнергии многофункциональные типа ЕвроАЛЬФА EA05RAL-P3B-4 и EA05RAL-B-4 (Госреестр СИ № 16666-97), класс точности 0,5S по активной энергии (ГОСТ 30206-94) и класс точности 1,0 по реактивной энергии (ГОСТ 26035-83).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе RTU325L-E2-512-M2-B2 (Госреестр СИ № 37288-08) и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – образует информационно-вычислительный комплекс центра сбора и обработки данных АИИС КУЭ, на базе информационно-вычислительного комплекса ИВК «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 20481-00) включающий сервер базы данных АИИС КУЭ совмещенный с автоматизированным рабочим местом (АРМ), каналообразующую аппаратуру и программное обеспечение Альфа- Центр.

В качестве первичных преобразователей тока в ИК использованы измерительные трансформаторы тока типа Т-0,66.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи по-

ступают на соответствующие входы счетчиков электроэнергии типа ЕвроАЛЬФА EA05RAL-P3B-4 и EA05RAL-B-4.

Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения и тока и рассчитывает полную мощность.

Измерения активной мощности (Р) 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 мощность $S = U*I$.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q=(S^2 - P^2)^{0.5}$.

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

УСПД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы. Передача данных осуществляется по телефонной сети общего пользования (ТФОП) или каналу передачи данных стандарта GSM на сервер БД службы эксплуатации энергосистемы ОАО «Ленстройдеталь», площадка №3 и в центр сбора и обработки данных гарантированного поставщика.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени GARMIN 16HVS, подключенного к УСПД и осуществляющего синхронизацию времени часов УСПД.

УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков и АРМ ОАО «Ленстройдеталь», площадка №3, коррекция времени выполняется автоматически при расхождении времени счетчиков и АРМ с временем УСПД более чем на ± 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков, УСПД и сервера БД АИИС КУЭ. Погрешность часов компонентов системы (счетчиков, УСПД, сервера БД) не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Номер ИК	Канал учета	Средство измерений			Наименование измеряемой величины
		Наименование объекта учета (по документ. предприятия)	Номер по схеме (документ. предприятия), вид СИ	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики	
1	2	3	4	5	
1	КТПН 9361 Т1	Трансформатор тока	T-0,66, 1000/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 22656-07 зав. № 101744 зав. № 101760 зав. № 101761		Сила переменного тока

1	2	3	4	5
1	КТПН 9361 Т1	Счетчик электрической энергии	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-B-4; Uном = 3x220/380 В; $I_{ном} = 5 \text{ A}$; $I_{макс} = 200 \% I_{ном}$; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ 30206-94; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав. № 01 147 012	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная
2	КТПН 9361 Т2	Трансформатор тока	T-0,66, 1000/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 22656-07 зав. № 101714 зав. № 101733 зав. № 101734	Сила переменного тока
3	РТП 9360	Счетчик электрической энергии	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3B-4; Uном = 3x220/380 В; $I_{ном} = 5 \text{ A}$; $I_{макс} = 200 \% I_{ном}$; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ 30206-94; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав. № 01 143 256	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная
		Трансформатор тока	T-0,66, 1000/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 22656-07 зав. № 101731 зав. № 101732 зав. № 101735	Сила переменного тока
		Счетчик электрической энергии	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3B-4; Uном = 3x220/380 В; $I_{ном} = 5 \text{ A}$; $I_{макс} = 200 \% I_{ном}$; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ 30206-94; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав. № 01 143 251	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная

1	2	3	4	5
		Трансформатор тока	T-0,66, 1000/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 22656-07 зав. № 101740 зав. № 101782 зав. № 101784	Сила переменного тока
4	КТПН 9301 Т1	Счетчик электриче- ской энергии	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3B-4; Uном = 3x220/380 В; I _{ном} = 5 А; I _{макс} = 200 % I _{ном} ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ 30206-94; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав. № 01 143 252	Электрическая энергия актив- ная и реактив- ная, средняя мощность активная и реактивная
		Трансформатор тока	T-0,66, 1000/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 22656-07 зав. № 101737 зав. № 101738 зав. № 101739	Сила переменного тока
5	КТПН 9301 Т2	Счетчик электриче- ской энергии	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3B-4; Uном = 3x220/380 В; I _{ном} = 5 А; I _{макс} = 200 % I _{ном} ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ 30206-94; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав. № 01 143 250	Электрическая энергия актив- ная и реактив- ная, средняя мощность активная и реактивная
1 2 3 4 5	КТПН 9361 Т1 КТПН 9361 Т2 РТП 9360 КТПН 9301 Т1 КТПН 9301 Т2	Устройство сбора и передачи данных	RTU325L-E2-512-M2-B2 Допускаемая погрешность ±1 е.м.р. ДЯИМ.466453.005 ТУ Госреестр № 37288-08 зав. № 005668	Электрическая энергия актив- ная и реактив- ная, средняя мощность ак- тивная и реа- ктивная

Примечание:

Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД на анало-
гичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечис-
ленных в табл. 1. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием
типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

ПО «Альфа Центр» осуществляет автоматический параллельный опрос счетчиков электроэнергии с использованием различных типов каналов связи и коммуникационного оборудования, расчет электроэнергии с учетом временных зон, нахождение максимумов мощности для каждой временной (тарифной) зоны, представление данных для анализа в табличном и графическом виде.

Идентификационные данные ПО представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа ЦЕНТР» РЕ	программопланировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	3.27.3.0	e2e5356cc72b5b7f588b493d045d663b	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	3.27.3.0	3983ddba7dff44d1eee127cd81a5c290	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	3.27.3.0	7cccdaf8b5650cd3c9c8b2edd95e958	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	3.27.0.0	7dfc3b73d1d1f209cc4727c965a92f3b	
	библиотека шифрования пароля счетчиков (A1700, A1140)	cryptdll.dll	2.0.0.0	0939ce05295fbcbba400eeae8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll	нет данных	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

- ПО внесено в Госреестр СИ РФ в составе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии ИВК «Альфа-Центр», № 20481-00;
- Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «Альфа-Центр», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет ± 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения;
- Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «Альфа-Центр»;
- Программное обеспечение имеет уровень защиты «С» в соответствии с МИ 3286-2010;
- Лицензионный номер ключа аппаратной защиты ПО-4352.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в табл. 3.

Таблица 3

Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	5
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	± 10
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	1000
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, $\cos \phi$	0,5 – 1

Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °C: – трансформаторов тока, – счетчиков электрической энергии, – УСПД	от 0 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с, не более	± 5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	50 000

Пределы относительных погрешностей (приписанные характеристики погрешности) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Ленстройдеталь», площадка №3 приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos\phi$	$1\% I_{\text{ном}} \leq I < 5\% I_{\text{ном}}$	$5\% I_{\text{ном}} \leq I < 20\% I_{\text{ном}}$	$20\% I_{\text{ном}} \leq I < 100\% I_{\text{ном}}$	$100\% I_{\text{ном}} \leq I \leq 120\% I_{\text{ном}}$
Активная энергия						
1	КТПН 9361 Т1					
2	КТПН 9361 Т2					
3	РТП 9360					
4	КТПН 9301 Т1					
5	КТПН 9301 Т2					
1	КТПН 9361 Т1					
2	КТПН 9361 Т2					
3	РТП 9360					
4	КТПН 9301 Т1					
5	КТПН 9301 Т2					
1	КТПН 9361 Т1					
2	КТПН 9361 Т2					
3	РТП 9360					
4	КТПН 9301 Т1					
5	КТПН 9301 Т2					
Реактивная энергия						
1	КТПН 9361 Т1					
2	КТПН 9361 Т2					
3	РТП 9360					
4	КТПН 9301 Т1					
5	КТПН 9301 Т2					
1	КТПН 9361 Т1					
2	КТПН 9361 Т2					
3	РТП 9360					
4	КТПН 9301 Т1					
5	КТПН 9301 Т2					

Примечание: В качестве характеристик погрешности указаны пределы относительной погрешности измерений (приписанные характеристики погрешности) при доверительной вероятности 0,95.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработки на отказ не менее $T = 50 000$ ч., средний срок службы 30 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее $T = 100 000$ ч., средний срок службы 30 лет;
- трансформаторы тока – средний срок службы 30 лет.

Надежность системных решений:

§ резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергии по коммутируемой телефонной линии сети стандарта GSM;

§ регистрация событий:

- в журнале событий счётчика;
- параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в УСПД

Зашщищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчёта;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера БД;

§ защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД.

Глубина хранения информации:

§ счетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;

§ УСПД – сохранение информации при отключении питания – 3 года;

§ сервер БД – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Ленстройдеталь», площадка №3.

Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во
Трансформатор тока типа Т-0,66	15
Счётчик электроэнергии многофункциональный типа ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4	1
Счётчик электроэнергии многофункциональный типа ЕвроАЛЬФА EA05RAL-P3B-4	4
Устройство сбора и передачи данных типа RTU325L-E2-512-M2-B2	1
Модем Zyxel U-336E Plus	1
Терминал сотовой связи Cinterion MC 35 it	1
Методика измерений 1355/11-07-5_04-МИ	1
Методика поверки 432-036-2011МП	1
Паспорт 1355/11-07 ПС	1
ПО ИВК «Альфа-Центр»	1

Проверка

осуществляется по документу 432-036-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Ленстройдеталь», площадка №3. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» 28.09.2011 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- средства поверки УСПД по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU 325 и RTU 325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденному ГЦИ СИ ФБУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные «ЕвроАЛЬФА». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»;
- радиочасы МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе 1355/11-07-5_04-МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности – АИИС КУЭ ОАО «Ленстройдеталь», площадка №3. Свидетельство об аттестации МИ 01.00292.432.00182-2011 от 02.08.2011.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Ленстройдеталь», площадка №3

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. 432-036-2011МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Ленстройдеталь», площадка №3. Методика поверки».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций.

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

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован в Государственном реестре под № 30022-10.
190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.
Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.
E-mail: letter@rustest.spb.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«____ » 2011г.