

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Плодоовощной комбинат «Купчино»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Плодоовощной комбинат «Купчино» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ЗАО «Плодоовощной комбинат «Купчино», 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 электрической энергии;
- периодический (1 раз в 30 мин, 1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии 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 электрической энергии;
- 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 – трансформаторы тока (ТТ) типа ТЛО-10-2 У3, 400/5, ТЛО-10-3 У3 200/5 Госреестр СИ № 25433-08, ТОЛ-10-1-2, 600/5 Госреестр СИ № 7069-07 класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типа НАМИТ-10-2 УХЛ2, 10000/100, класс точности 0,5, по ГОСТ 1983-2001, Госреестр СИ № 16687-07 и счётчики активной и реактивной электрической энергии ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4 (Госреестр СИ № 16666-97 и № 16666-07) и АЛЬФА А1800 А1805RALQ-P4GB-DW-4 (Госреестр СИ № 31857-06), класс точности 0,5S по активной энергии (ГОСТ 30206-94 и ГОСТ Р 52323-2005) и класс точности 1,0 по реактивной энергии (ГОСТ 26035-83 и ГОСТ Р 52425-2005), установленные на объекте, указанные в табл. 1 (6 точек измерения).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя многофункциональный автоматический регистратор (МАВР) E104, многоканальное устройство связи (МУС) E200, модуль образцового времени (МОВ) E303, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, программный комплекс (ПК) «СПРУТ».

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

ступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии типа АЛЬФА А1800 А1805RALQ-P4GB-DW-4 и ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4.

Измерение активной мощности (P) счетчиком электрической энергии, выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$.

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 P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Посредством программного обеспечения измерительно-вычислительного комплекса «Спрут» (Госреестр СИ № 18897) осуществляется сбор данных со счетчиков и их хранение на сервере БД АИИС КУЭ ЗАО «Плодоовощной комбинат «Купчино».

Формирование базы данных ИВК «Спрут» осуществляется в автоматическом режиме считывания данных с цифровых выходов счетчиков.

Подключение счетчиков к МАВР осуществляется посредством цифрового интерфейса RS-485. В состав функций МАВР входит считывание по стыку RS-485 со счетчиков архивов значений измеренных величин в формате 30-ти минутных графиков нагрузки, протоколов событий счетчиков, архивирование в энергонезависимой памяти считанной информации и передача ее на верхний уровень системы. Кроме того МАВР E104 формирует технические профили нагрузки (5 минут) и информацию о текущих значениях измеряемых величин для реализации в системе контроля параметров потребления с периодом 5 – 10 секунд. При организации опроса счетчиков МАВР E104 совместно с другими устройствами ИВК «Спрут» реализует функцию доставки пакетов протоколов «AIN ALPHA Communications Protocol / ANSI C12.18-C12.21/ PMCP/ TCP/IP» к счетчикам и обратно.

Информация в цифровом виде с интерфейсов счетчиков по проводной линии связи поступает на вход МАВР E104, который осуществляет сбор и хранение в собственной памяти полученной информации, передачу накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также обеспечение доступа энергоснабжающей организации к памяти счетчиков по коммутируемой телефонной линии.

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

Передача информации в организации-участники розничного рынка электрической энергии осуществляется от счетчиков электрической энергии по коммутируемым телефонным линиям телефонной сети общего пользования (ТФОП) и сети стандарта GSM.

Модуль образцового времени (МОВ) входит в состав системы обеспечения единого времени (СОЕВ). МОВ оснащен приемником сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Часы МОВ синхронизированы по сигналам точного временем приемника, сличение 1 раз в минуту, погрешность синхронизации не более 0,1 с. По часам МОВ осуществляется коррекция внутренних часов сервера БД и МАВР. МАВР осуществляет коррекцию часов счетчиков. Сличение часов сервера БД с часами МОВ осуществляется каждые 30 мин, корректировка часов выполняется при расхождении часов сервера БД и МОВ более чем на ± 2 с. Сличение часов МАВР с часами МОВ осуществляется каждые 30 мин, корректировка часов выполняется при расхождении часов МАВР и МОВ более чем на ± 3 с. Сличение часов счетчиков с часами МАВР не реже одного раза в 30 минут, корректировка часов счетчиков при расхождении с часами МАВР более чем на ± 2 с.

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

Журнал событий счетчиков электрической энергии отражает: время (дата, часы, минуты) коррекции часов и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электрической энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7
1	РП-8010 Ввод 1	ТЛО-10-2 У3; 400/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08 зав.№ 9534 зав.№ 9532 зав.№ 9530	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 0350	ЕвроАЛЬФА ЕА05РАL-В-4; $I_{НОМ} (I_{МАКС}) = 5 (10) А$; $U_{НОМ} = 3 \times 57,7 / 100 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97; зав.№ 01 137 330	ИВК «Спрут», ТУ 4222-002-52156036-04, Госреестр СИ № 18897; зав.№ 0058	Активная и реактивная
2	РП-8010 Ввод 2	ТЛО-10-2 У3; 400/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08 зав.№ 9529 зав.№ 9533 зав.№ 9531	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 0369	ЕвроАЛЬФА ЕА05РАL-В-4; $I_{НОМ} (I_{МАКС}) = 5 (10) А$; $U_{НОМ} = 3 \times 57,7 / 100 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97; зав.№ 01 137 331		
3	КТП-2 Ввод 1	ТЛО-10-3 У3; 200/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08 зав.№ 14343 зав.№ 14339 зав.№ 14338	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1564	ЕвроАЛЬФА ЕА05РАL-В-4; $I_{НОМ} (I_{МАКС}) = 5 (10) А$; $U_{НОМ} = 3 \times 57,7 / 100 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07; зав.№ 01 165 968		
4	КТП-2 Ввод 2	ТЛО-10-3 У3; 200/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08 зав.№ 14341 зав.№ 14340 зав.№ 14342	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1562	ЕвроАЛЬФА ЕА05РАL-В-4; $I_{НОМ} (I_{МАКС}) = 5 (10) А$; $U_{НОМ} = 3 \times 57,7 / 100 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07; зав.№ 01 165 969		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
5	РП 8675 Ввод 1	ТОЛ-10-I-2; 600/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 7069-07 зав.№ 728 зав.№ 731 зав.№ 726	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 2014	АЛЬФА А1800 А1805RALQ-P4GB-DW-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) А$; $U_{ном} = 3x57,7/100 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06; зав.№ 01 188 513	ИВК «Спрут», ТУ 4222-002-52156036-04, Госреестр СИ № 18897; зав.№ 0058	Активная и реактивная
6	РП 8675 Ввод 2	ТОЛ-10-I-2; 600/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 7069-07 зав.№ 738 зав.№ 747 зав.№ 739	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1972	АЛЬФА А1800 А1805RALQ-P4GB-DW-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) А$; $U_{ном} = 3x57,7/100 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06; зав.№ 01 188 514		

Примечание:

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

Программное обеспечение

ПК «СПРУТ» предназначен для сбора накопления и анализа учётной информации об энергопотреблении предприятия за различные промежутки времени в диспетчерском режиме, дистанционного управления оборудованием на удалённых объектах, визуализации данных анализа в виде графиков, формирования отчётной документации.

Идентификационные данные ПО представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «СПРУТ»	Atempo	1.5.4.1105	2BF421398F9454A7 B5B1466199BC2E65	MD5
ПК «СПРУТ»	AxReport	5.5.3	14D48E999A8541E1 66ECA9641393CEF9	MD5

Уровень защиты ПО ПК «СПРУТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Количество ИК коммерческого учета	6
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	10
Отклонение напряжения от номинального, %	±20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	400 (ИК 1, 2) 200 (ИК 3, 4) 600 (ИК 5, 6)
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, cos φ	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы: – трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счетчиков, ИВК «Спрут», °С	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±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 ЗАО «Плодоовощной комбинат «Купчино» приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ ИК	Наименование присоединения	Значение cos φ	$1\% I_{ном} \leq I < 5\% I_{ном}$	$5\% I_{ном} \leq I < 20\% I_{ном}$	$20\% I_{ном} \leq I < 100\% I_{ном}$	$100\% I_{ном} \leq I \leq 120\% I_{ном}$
Активная энергия						
1 2 3 4 5 6	РП-8010 Ввод 1 РП-8010 Ввод 2 КТП-2 Ввод 1 КТП-2 Ввод 2 РП 8675 Ввод 1 РП 8675 Ввод 2	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
1 2 3 4 5 6	РП-8010 Ввод 1 РП-8010 Ввод 2 КТП-2 Ввод 1 КТП-2 Ввод 2 РП 8675 Ввод 1 РП 8675 Ввод 2	0,8	±3,3	±2,4	±2,0	±2,0
1 2 3 4 5 6	РП-8010 Ввод 1 РП-8010 Ввод 2 КТП-2 Ввод 1 КТП-2 Ввод 2 РП 8675 Ввод 1 РП 8675 Ввод 2	0,5	±5,7	±3,5	±2,8	±2,8
Реактивная энергия						
1 2 5 6	РП-8010 Ввод 1 РП-8010 Ввод 2 РП 8675 Ввод 1 РП 8675 Ввод 2	0,8	±9,6	±3,9	±2,7	±2,6
3 4	КТП-2 Ввод 1 КТП-2 Ввод 2		±5,7	±4,4	±3,9	±3,9
Реактивная энергия						
1 2 5 6	РП-8010 Ввод 1 РП-8010 Ввод 2 РП 8675 Ввод 1 РП 8675 Ввод 2	0,5	±6,8	±3,0	±2,3	±2,2
3 4	КТП-2 Ввод 1 КТП-2 Ввод 2		±4,2	±3,5	±3,4	±3,4

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 $T = 50000$ ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока – средняя наработка до отказа $4 \cdot 10^5$ часов;
- трансформатор напряжения – средняя наработка до отказа $4 \cdot 10^5$ часов.

Надежность системных решений:

- § резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электрической энергии по коммутируемой телефонной линии сети стандарта GSM;
- § регистрация событий:
 - в журнале событий счётчика;
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и журнале событий компьютера автоматизированного рабочего места.
- Защищённость применяемых компонентов:
- § механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников цепей напряжения;
 - испытательной колодки;
 - сервера БД;
- § защита информации на программном уровне:
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер БД.
- Глубина хранения информации:
- § счетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;
- § 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 электрической энергии и мощности ЗАО «Плодоовощной комбинат «Купчино».

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ ЗАО «Плодоовощной комбинат «Купчино» входят:

1. Трансформатор тока ТЛО-10-2 УЗ – 6 шт.
2. Трансформатор тока ТЛО-10-3 УЗ – 6 шт.
3. Трансформатор тока ТОЛ-10-1-2 – 6 шт.
4. Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 – 6 шт.
5. Счетчик электрической энергии многофункциональный ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4 – 4 шт.
6. Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный «Альфа А1800» А1805RALQ-P4GB-DW-4 – 2 шт.
7. Измерительно-вычислительный комплекс «Спрут» – 1 шт.
8. Модем ZyXEL U-336E – 2 шт.
9. Сотовый модем Siemens TC-35 – 1 шт.
10. Методика выполнения измерений 4222-002.КУП-52156036 МВИ – 1 шт.
11. Методика поверки 432-063-2012 МП – 1 шт.
12. Паспорт 4222-002.КУП-52156036 ПС – 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу 432-063-2012 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Плодоовощной комбинат «Купчино». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» 20.01.2012 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- средства поверки трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88. «Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу МП-2203-00422-2006 «Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный типа АЛЬФА А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные «ЕвроАЛЬФА». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные «ЕвроАЛЬФА». Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г.;
- модуль коррекции времени МКВ-02Ц.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе 4222-002.КУП-52156036 МВИ «Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ЗАО «Плодоовощной комбинат «Купчино». Свидетельство об аттестации МВИ № 432-106/2010 от 15.04.2010.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ЗАО «Плодоовощной комбинат «Купчино»

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. 432-063-2012 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Плодоовощной комбинат «Купчино». Методика поверки».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО «ОВ»

Адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 40, офис 1.

тел.: (812) 252-47-53, факс: (812) 252-47-53.

http: www.ovspb.ru. E-mail: info@ovspb.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.

«_____» _____ 2012 г.