

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АО «ОДК-Климов» площадка №3

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АО «ОДК-Климов» площадка №3 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами АО «ОДК-Климов» площадка №3, автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи 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 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 объектов и средств измерений со стороны сервера 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 и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – уровень информационно-измерительных комплексов (ИИК), включающий в себя:

измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001;

измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001;

вторичные измерительные цепи;

счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики) в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005;

технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс, включающий:

центр сбора и обработки информации (ЦСОИ) АИИС КУЭ с автоматизированным рабочим местом энергетика (АРМ);

измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) «Спрут»;

технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);

программное обеспечение (ПО) программный комплекс (ПК) «Спрут»;

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

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям поступает на верхний уровень системы.

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

Передача данных коммерческого учета на компьютер АРМ пользователей АО «ОДК-Климов» осуществляется по локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия.

Передача данных в центр сбора информации данных гарантирующего поставщика осуществляется по телефонной сети общего пользования (ТФОП) или каналу передачи данных стандарта GSM.

Коррекция хода системных часов АИИС КУЭ (астрономическое время, внутренние часы счетчика) производится от МОВ (входит в состав ИВК «Спрут»), установленных в ЦСОИ. МОВ позволяют производить коррекцию хода часов автоматически во всех элементах АИИС КУЭ (регистраторах, счётчиках, компьютере АРМ ЦСОИ) в соответствии с сигналами, полученными из системы спутниковой навигации GPS, если расхождение превосходит 2 с.

Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков и компьютере АРМ ЦСОИ.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и компьютера АРМ ЦСОИ отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов счетчиков и компьютера АРМ в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) программного комплекса (ПК) «Спрут» (ПО ПК «Спрут»). ПО «СПРУТ» является автономным программным обеспечением и входит в состав ИВК «СПРУТ», как одна из основных частей и устанавливается на сервер АИИС КУЭ. Уровень защиты ПО АИИС КУЭ АО «ОДК-Климов» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню: «Высокий» по Р 50.2.077-2014. Метрологически значимые части ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Atempo
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.5.4.1105
Цифровой идентификатор	2BF421398F9454A7B5B1466199BC2E65
Идентификационное наименование ПО	AxReport
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.5.3
Цифровой идентификатор	14D48E999A8541E166ECA9641393CEF9

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер и наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	Сервер	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
						Границы допускаемой основной относительной погрешности, %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК1 БРП-6 кВ Ввод 1	ТОЛ-10-I-7 У2; 200/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Регистрационный № 15128-07	НАМИТ-10-2; 6000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Регистрационный № 16687-07	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =3×57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Регистрационный №31857-11	ИВК «Спрут» Регистрационный № 18897-11	Активная	±1,9	±2,4
					Реактивная	±2,8	±4,4
ИК2 БРП-6 кВ Ввод 2	ТОЛ-10-I-7 У2; 200/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Регистрационный № 15128-07	НАМИТ-10-2; 6000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Регистрационный № 16687-07	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =3×57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Регистрационный №31857-11	ИВК «Спрут» Регистрационный № 18897-11	Активная	±1,9	±2,4
					Реактивная	±2,8	±4,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК3 БРТП-10 кВ Ввод 1	ТОЛ-10-I-7 У2; 500/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Регистрационный № 15128-07	НАМИТ-10-2; 10000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Регистрационный № 16687-07	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) А; U <sub>ном</sub> = 3×57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Регистрационный №31857-11	ИВК «Спрут» Регистрационный № 18897-11	Активная	±1,9	±2,4
			Реактивная		±2,8	±4,4	
ИК4 БРТП-10 кВ Ввод 2	ТОЛ-10-I-7 У2; 500/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Регистрационный № 15128-07	НАМИТ-10-2; 10000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Регистрационный № 16687-07	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) А; U <sub>ном</sub> = 3×57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Регистрационный №31857-11		Активная	±1,9	±2,4
			Реактивная		±2,8	±4,4	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P=0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5 % от I<sub>ном</sub>, cos φ = 0,8 инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
5. Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии – владельце АИИС КУЭ порядке. Изменения вносят в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	4
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 80 до 120 от 1 до 120 0,9 инд. от 49,8 до 50,2 от +20 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\phi$ - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ,ТН, счетчиков, °С	от 80 до 120 от 1 до 120 от 0,5инд до 0,8 емк от 49,5 до 50,5 от 0 до +30
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - счетчиков Альфа А1805 - трансформаторов тока ТОЛ-10-1 - трансформаторов напряжения НАМИТ-10 - компьютера АРМ	120000 4000000 4000000 100000
Глубина хранения информации: счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее компьютер АРМ: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	35  3,5

Надежность применяемых в системе компонентов:

а) резервирование каналов связи: для передачи информации внешним организациям организованы два независимых канала связи.

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:  
попыток несанкционированного доступа;  
связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;  
коррекции текущих значений времени и даты;  
отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;  
перерывов питания;  
самодиагностики (с записью результатов).

Защищённость применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчиков электрической энергии;  
клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, напряжения;  
промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;  
испытательных клеммных коробок;  
б) защита информации на программном уровне:  
установка паролей на счетчиках электрической энергии;  
установка пароля на компьютере АРМ ЦСОИ;  
возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	4 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-І-7 У2	12 шт.
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1805RAL-P4GB-DW-4	4 шт.
Комплекс измерительно - вычислительный	«Спрут»	1 шт.
Сотовый модем	Cinterion MC 52i	1 шт.
Модем	MOXA NPort 5110	1 шт.
Паспорт	4222-002.КЛЗ-52156036 ПС	1 экз.
В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений		

### Проверка

осуществляется по документу МИ 3000-2018 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- трансформаторов напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;
- по МИ 3196-2018 Методика измерений нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации;
- по МИ 3195-2018 Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации;
- по МИ 3598-20018 Методика измерений потерь напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения в условиях эксплуатации;
- счетчиков Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные АльфаА1800.Методика поверки», шифр ДЯИМ.411152.018.МП, утвержденному ФГУП ВНИИМС в 2007 г.;
- комплекс измерительно – вычислительный «Спрут» – в соответствии с документом 435-014-2011 МП «Комплекс измерительно – вычислительный «Спрут». Методика поверки» утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Тест-С.-Петербург» 02.06.2011 г.;
- модуль коррекции времени типа МКВ-02Ц (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44097-10);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с модулем коррекции времени МКВ-02Ц;
- прибор комбинированный ТКА-ПКМ (мод.20) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 24248-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр универсальный ТПУ-2-2У (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16373-08);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе 4222-002.КЛЗ-52156036 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АО «ОДК-Климов» площадка №3. Свидетельство об аттестации №9-РА.RU.311468-2018 от 02.11.2018 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АО «ОДК-Климов» площадка №3**

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

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

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «ОВ» (ЗАО «ОВ»)

ИНН 7810176100

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

Телефон: 8 (812) 252-47-53

Факс: 8 (812) 252-47-53

E-mail: [info@ovspb.ru](mailto:info@ovspb.ru).

Web-сайт: [www.ovspb.ru](http://www.ovspb.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311484 от 03.02.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.